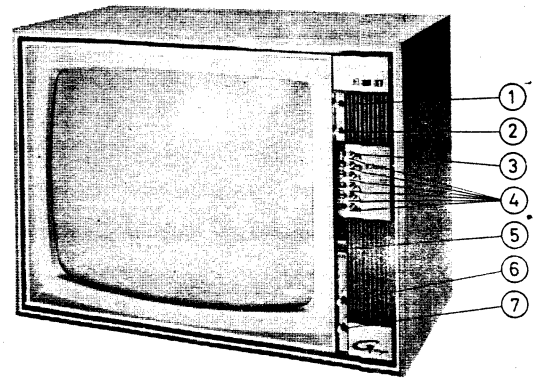
PHILIPS **PHILIPS Service**

D 25 K 761

Goya

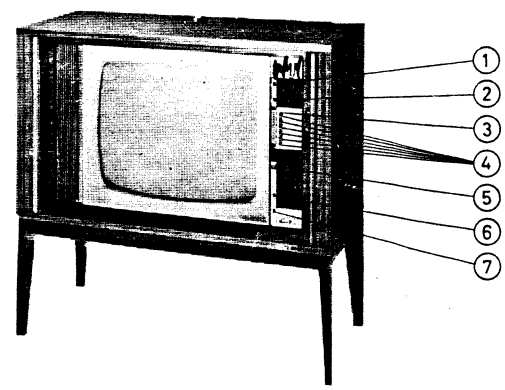
Ausführung: -02 dunkel; -06 hell



D 25 K 771

Goya-Vitrine

Ausführung: -02 dunkel; -06 hell



Farbfernsehempfänger
Chassis K6
27 Röhren
13 Transistoren
54 Dioden

TECHNISCHE DATEN

Standard-PAL-Empfänger

90°-Lochmasken-Farbbildröhre: A63 - 11 X
mit automatischer Entmagnetisierung

Farbdifferenzansteuerung der Bildröhre

VDR-Katodengegenkopplung zur Kennlinien-angleichung der Bildröhre

Automatische Weißpunktumschaltung für Farb- und Schwarz/Weiß-Wiedergabe

Automatische Farbartregelung mit automatischer Farbsperrung

Automatische Strahlstrombegrenzung

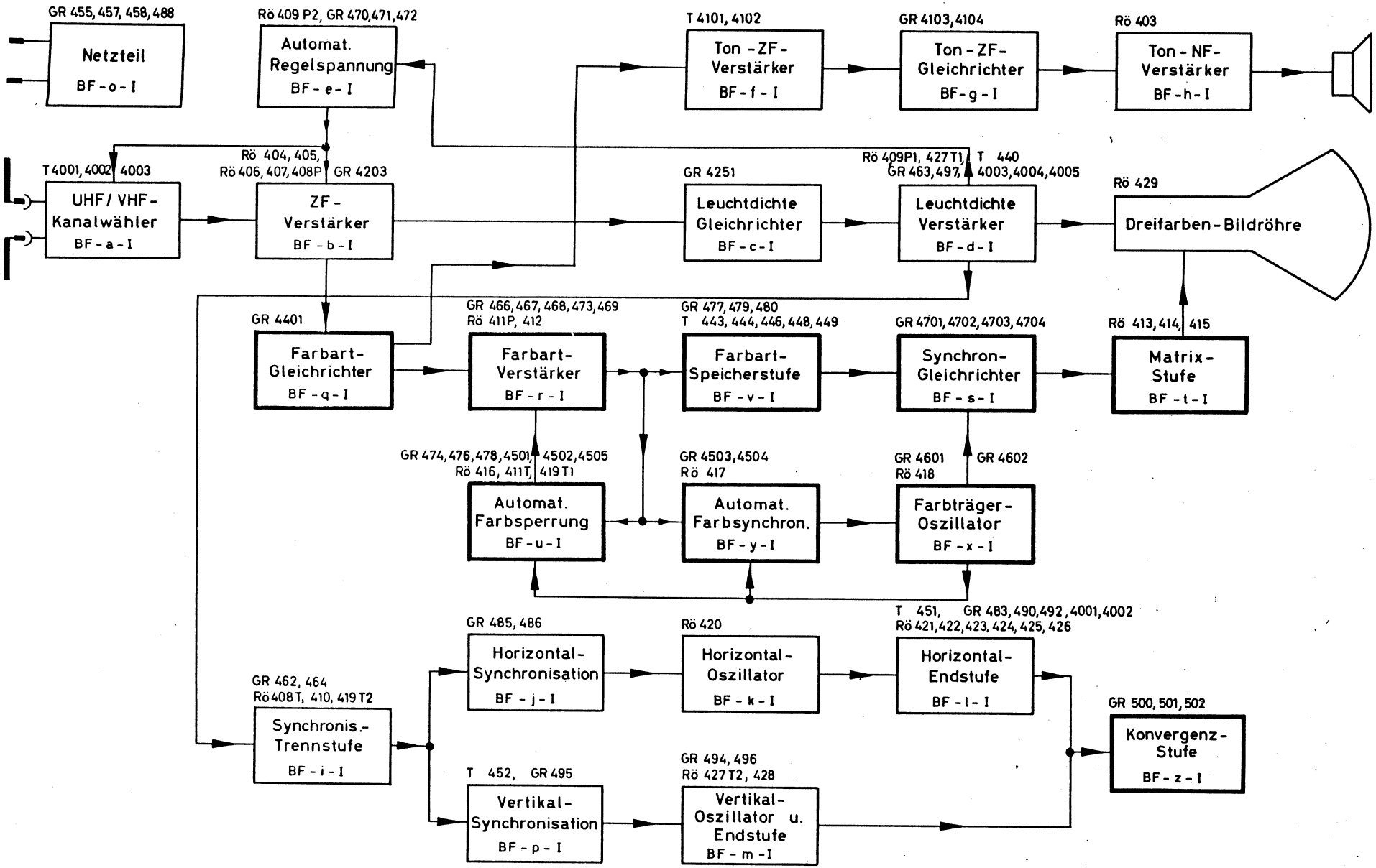
PAL-Farbträgerfrequenz:	4,43361875 MHz
Bildträger-ZF:	38,9 MHz
Farbträger-ZF:	34,47 MHz
Ton-ZF:	5,5 MHz
Hochspannung (stabilisiert):	25 kV
Fokussierspannung:	5 kV
Netzspannung:	220 V~
Stromaufnahme:	2 A (Weich-eisen-Instrument)
Leistungsaufnahme:	320 W (Ferraris-Instr.)
Abmessungen:	71 x 55 x 60 cm
Gewicht:	50 kg
FTZ-Prüfnummer:	Z 203 C

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
Blockschaltbild	2
VHF/UHF-Kanalwähler 4822 210 57001	3/4
Abgleich-Anleitung	5
Farbartspeicherstufe u.Synchr.Gleichrichter	6/7
Matrixstufe	8/9
Automatische Farbsperrung	10/11
Automatische Farbsynchronisation und Farbträgeroszillator	12/13
Serv.Einst. (Farbreinheit, stat.Konvergenz)	14
Serv.Einst. (Hor. und Vert. Ablenkung)	15
Dynamische Konvergenzeinstellungen	16
Serv.Einst. (Dyn.Konvergenz u.Graustufen)	17
Serv.Einst. (Farbartstufen)	18
Lageplan der Service-Regler	19
Verdrahtung Zeilenkäfig	20
Verdrahtung Netzteil	21
Schaltbild I	22
Schaltbild II	23
Bestückung der Leiterplatten	24
Spezial-Ersatzteile	25/28

1. Lautstärke Sprache/Musik - Schalter
2. Helligkeit
3. Bereichswahl VHF - UHF
4. Stationstasten
5. Netztaste
6. Kontrast
7. Farbsättigung Farbschalter

Nachdruck nicht gestattet! Änderungen vorbehalten.



Blockschaltbild

PHILIPS Service

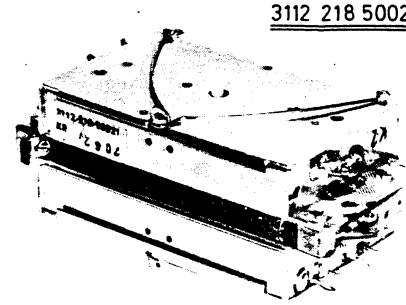
4812 210 57001

HA 363 51

3112 218 50020

VHF / UHF - Kanalwähler Pi 1

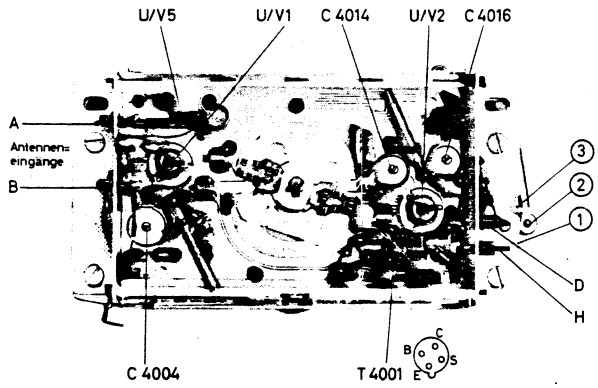
kontinuierlich abstimmbar

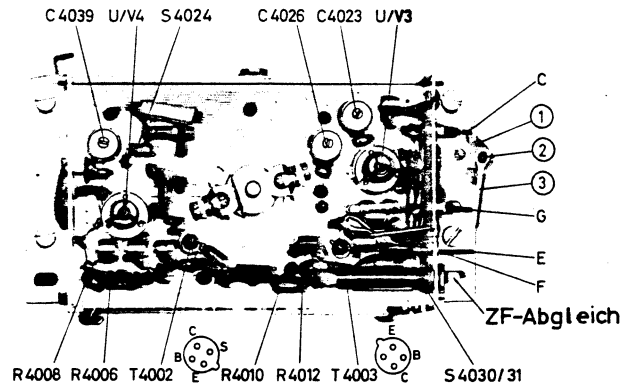


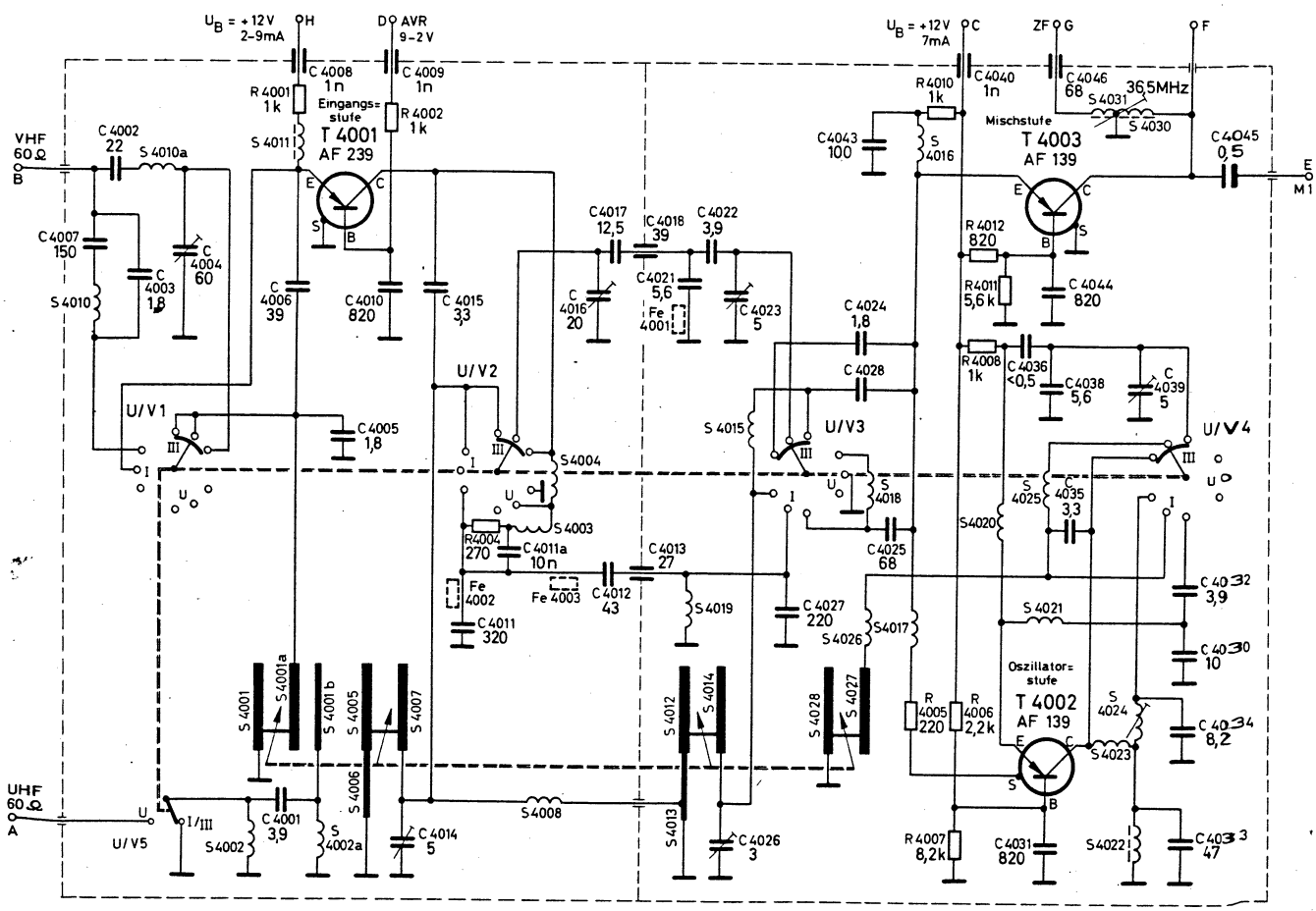
⊓ - 60 Ω unsym.

Abstimmbereiche:

Band I:	47	-	68 MHz
Band III:	147	-	230 MHz
Band IV/V:	470	-	860 MHz
Bildträger-ZF =			38,9 MHz
Tonträger-ZF =			33,4 MHz







WIRKUNGSWEISE DES KANALWÄHLERS

Der Kanalwähler besitzt für VHF und UHF je einen unsymmetrischen 60 Ω Antenneneingang und ist mit den 3 Transistoren T4001 als Eingangsstufe, T4002 als Oszillatorstufe und T4003 als Mischstufe bestückt. Er ist kontinuierlich durchstimmbar und zum Empfang der Fernsehbänder I, III und IV/V geeignet. Die Abstimmung erfolgt durch Verändern der wirksamen Länge einer Doppel- bzw. Lecherleitung. Die Grundschaltung des Kanalwählers ist für den UHF-Bereich ausgelegt. In den beiden VHF-Bereichen werden entsprechende Schwingkreiselemente zugeschaltet. Zur Umschaltung dienen hierbei die 4 auf den beiden Leiterplatten angeordnete Drehschalter U/V1 bis U/V4. Durch diese Schaltungsauslegung erreicht man eine gleichmäßige Verstärkung, gleichen Signal-/Rauschabstand und gleichen Regelspannungseinsatz in allen Empfangsbereichen. Die gesamte Schaltung einschließlich der Abstimmelemente ist auf 2 Leiterplatten in Printtechnik ausgeführt, wodurch ein Optimum an Stabilität und Betriebssicherheit gewährleistet ist.

In der UHF-Empfangsstellung wird das Antennensignal über den Antenneneingang A dem Schalter U/V5 zugeführt. Dieser Schalter schließt in den VHF-Stellungen den UHF-Eingang kurz, um mögliche Indifferenzstörungen zu vermeiden. Das Signal wird dann über ein Hochpaßfilter S4002/C4001/S4002a an die Koppelschleife S4001b des Eingangskreises geleitet. Der Eingangskreis wird aus der abstimmbaren Induktivität S4001/4001a, C4005 und der Eingangskapazität des Transistors T4001 gebildet. Im Kollektorkreis des Transistors liegt der Primärkreis des nachfolgenden HF-Bandfilters. Er besteht aus S4005/4006/4007 und C4014. Der Sekundärkreis wird aus S4012/4013/4014 und C4026 gebildet. Die hierbei benutzte Hochpunktkopplung erfolgt über S4008. Die Speisung des Transistors T4001 erfolgt vom Punkt H mit +12 V am Emitter, während der Kollektor gleichstrommäßig an Masse liegt. An die Basis wird vom Punkt D über R4002 die Regelspannung zugeführt.

Um den Einfluß der Eingangskapazität der Mischstufe auf das HF-Bandfilter und damit die Rückwirkung gering zu halten, ist der Emitter des Mischstufentransistors T4003 lose über den geprinteten Koppelkondensator C4028 mit dem Bandfilter verbunden. Der Oszillatorkreis besteht aus dem Transistor T4002 und einem abstimmbaren kollektorseitigen Schwingkreis, der aus S4027/4028 und den Transistorkapazitäten gebildet wird. Die Ankopplung des Abstimmkreises S4027/4028 an den Transistor T4002 erfolgt über S4026 und C4035. Die zur Erhaltung der Schwingung notwendige Rückkopplung auf den Eingang des Transistors erfolgt durch die Kollektor-Emitter-Kapazität. Um den Einfluß des bei hohen Frequenzen kapazitiv werdenden Eingangswiderstandes des Transistors zu kompensieren, liegt am Emitter ein Serienresonanzkreis S4021, C4030. Dadurch wird ein fast reeller Eingangswiderstand erreicht. Zur Speisung des Transistors T4002 liegt der Emitter über S4020 und R4008 am Punkt C, während der Kollektor über S4023/4022 gleichstrommäßig an Masse liegt. Der Spannungsteiler R4006/4007 bestimmt den Basis-Arbeitspunkt. Die Oszillatorspannung wird über die Gehäusekapazität T4002 über R4005, S4017 an die Mischstufe gekoppelt. Dort wird sie mit dem Eingangssignal additiv gemischt und die so erhaltene Zwischenfrequenz wird vom Kollektor über die abstimmbare ZF-Filter-Spule S4030/4031 an den ZF-Ausgang geführt. Ein Saugkreis, bestehend aus S4016 und C4043 schließt eventuelle zwischenfrequente Spannungen am Eingang der Mischstufe kurz. Der Mischstufentransistor T4003 erhält seine Versorgungsspannung am Emitter über R4010/S4016 von Punkt C, während der Basis-Arbeitspunkt über R4012/4011 bestimmt wird.

In der VHF-Band-III-Empfangsstellung wird das Antennensignal über den zweiten Antenneneingang B an eine Frequenzweiche geführt. Diese Weiche trennt Band I und Band III voneinander. Im Bereich III wird das Eingangssignal über C4002, S4010a, den Schalter U/V1 in Stellung III und C4006 dem Emitter T4001 zugeführt. Im Vorkreis wird als Schwingkreiskapazität der Trimmkondensator C4004 parallel zu C4005 und damit zu S4001/4001a geschaltet. Das HF-Bandfilter wird über die beiden Schaltstellungen III der Schalter U/V2 und U/V3 umgeschaltet. Auf der Primärseite wird C4016 parallel zu C4014 geschaltet und auf der Sekundärseite vergrößert C4023 über S4015 die Kreiskapazität. Die Bandfilterkopplung wird in diesem Falle über C4017, C4018, C4021 und C4022 vorgenommen. Zur Ankopplung an die Mischstufe wird C4028 durch C4024 vergrößert. Mit dem Schalter U/V4 wird der Oszillatorkreis umgeschaltet. Am Kollektor werden die Kapazitäten C4038/4039 hinzugeschaltet, während zur Rückkopplung an den Emitter C4036 wirksam wird.

In der VHF-Band-I-Empfangsstellung gelangt das Antennensignal über C4007, S4010, C4003 direkt an den Eingangstransistor. Der Vorkreis kann im Band I so breitwandig ausgelegt werden, daß auf eine wirksame HF-Abstimmung verzichtet werden kann. Im Kollektorkreis von T4001 wird der Widerstand R4004 zusätzlich wirksam, um die Regelkennlinie der des Bandes III anzugleichen. Das HF-Bandfilter wird primärseitig durch C4011 und sekundärseitig durch C4027 erweitert. Die Bandfilterkopplung erfolgt durch C4012. Die beiden Spulen S4003 und S4004 in der Kollektorleitung von T4001 dienen zur Impedanzanpassung in den verschiedenen Empfangsbereichen. An die Mischstufe wird das Signal über C4025 geleitet. Die Eingangsimpedanz des Oszillators ist im Band I induktiv. Im Oszillatorkreis sind daher zusätzlich wirksam S4022, S4023, S4024, C4030, C4032, C4033 und C4034. Die Oszillatorspannung wird über S4021 aus dem Spannungsteiler C4032, C4030 auf den Emitter zurückgekoppelt.

Spezial-Ersatzteile

Bei Bestellungen vergessen Sie bitte nicht, stets die Bestell-Nummer anzugeben!

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service Standardmaterial-Sortimenten enthalten.

F	-	Glasdurchführung	290 67005	Deckel für Eingangsstufe	466 87001
A	-	Glasdurchführung	290 67006	Deckel für Osz.-Stufe	466 87002
B	-	Glasdurchführung	290 67006	Spannfeder	492 67006
C8	1 nF	Durchf.Kondens.	122 77107	Blattfeder für Rastung	492 67007
C9	1 nF	Durchf.Kondens.	122 77107	Rolle für Rastung	528 77001
C40	1 nF	Durchf.Kondens.	122 77107		
C46	68 pF	Durchf.Kondens.	122 77106	Kniehebel	404 37003
				Achse	535 97002
S30-S31		ZF-Spule	156 17001	Bügel	404 37002

Abgleich-Anleitung

BILD-ZF-VERSTÄRKER

Zum Abgleich der ZF-Stufen ist der Kanalwähler in Stellung VHF zu bringen. Kontrast- und Sättigungsregler auf Max. Helligkeitsregler auf Min. Spannung von -9 V an Punkt R1270/1276. Ein unmoduliertes Signal dem Meßpunkt M1 des Kanalwählers zuführen. Die Dämpfung erfolgt - wenn nicht anders angegeben - mit 100 Ω + 1500 pF in Serie gegen Chassis.

1) Elektronisches Voltmeter (Bereich 300 V=) über 220 kΩ an Punkt 10 von Rö 409.

Dämpfung:	Frequenz:	abgleichen:	
-	33,4 MHz	U 565/S4256	min.
-	33,4 MHz	U 565/S4259	"
100Ω//R1220	38,5 MHz	U 565/S4252	max.
7 Rö 408P	38,0 MHz	U 565/S4257	"
-	33,4 MHz	U 603	min.
-	33,4 MHz	U 604	"
7 Rö 406	37,5 MHz	U 605/c	max.
3 Rö 408P	36,0 MHz	U 605/b	"
7 Rö 405	36,0 MHz	U 601/b	"
2 Rö 406	36,0 MHz	U 601/a	"
7 Rö 404	37,0 MHz	S 600	"
2 Rö 405	37,0 MHz	U 673	"
-	40,4 MHz	U 671/b	min.
-	31,9 MHz	U 671/c	"
2Rö 404 und C1081/R1621	36,5 MHz	U 525/ZF-Spule KW.	max.
2Rö 404 und	34,0 MHz	U 670/a	"
C1081/R1621	38,5 MHz	U 670/b	"
-	31,9 MHz	U 671/c	"
-	40,4 MHz	U 671/b	"
10Rö 411 an Masse	34,47 MHz	U 564/S4201	min.

Durchlaßkurve mit Wobbler kontrollieren. Wobbler an Antennenbuchsen und Oszillograf an 10Rö 409P. Spannung von -9 V an R1270/1276. Evtl. den Abgleich so korrigieren, daß die Soll-Kurve (Abb. A) erreicht wird. Wird Punkt 10 Rö 411 mit dem Chassis verbunden, muß die gestrichelte Kurve der Abb. A entstehen.

2) Beim Abgleich des Farbart-Gleichrichters Voltmeter über 220 kΩ an Punkt 7 von U 607.

Dämpfung:	Frequenz:	abgleichen:	
-	36,7 MHz	U 607/S4405	min.
-	37,5 MHz	U 607/S4409	"
7 Rö 407	34,0 MHz	U 607/S4407	max.
7 U 607	39,0 MHz	U 607/S4402	"

Durchlaßkurve mit Wobbler kontrollieren. Wobbler an Antennenbuchsen und Oszillograf an Anschluß 7 von U 607. Spannung von -9 V an R1270/1276. Die Durchlaßkurve soll mit Abb. B übereinstimmen.

TON-ZF-VERSTÄRKER

Anschluß 2 Rö 407 an Masse. Elektronisches Voltmeter (Bereich 3 V=) an Anschluß 4 von U 562. HF-Signal über 2,2 nF an Anschluß 7 von U 607. S 4109 verdrehen, daß am Voltmeter ca. 0,5 Volt.

Frequenz:	abgleichen:	
5,5 MHz (unmod.)	U 562/S4105	max.
5,5 MHz (unmod.)	U 561	max.
5,5 MHz (unmod.)	U 562/S4109	0 Volt
5,5 MHz (AM) +	U 562/S4108	min.

+Voltmeter (Bereich 3 V~)

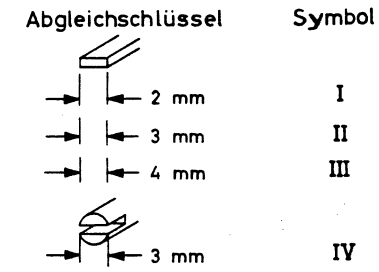
Durchlaßkurve kontrollieren:
Wobbler (5,5 MHz) über 2,2 nF an Anschluß 7 von U 607. Oszillograf an Anschluß 4 von U 562. Mit S4109 Diskriminatorkurve evtl. korrigieren. S4108 auf max. AM-Unterdrückung einstellen.

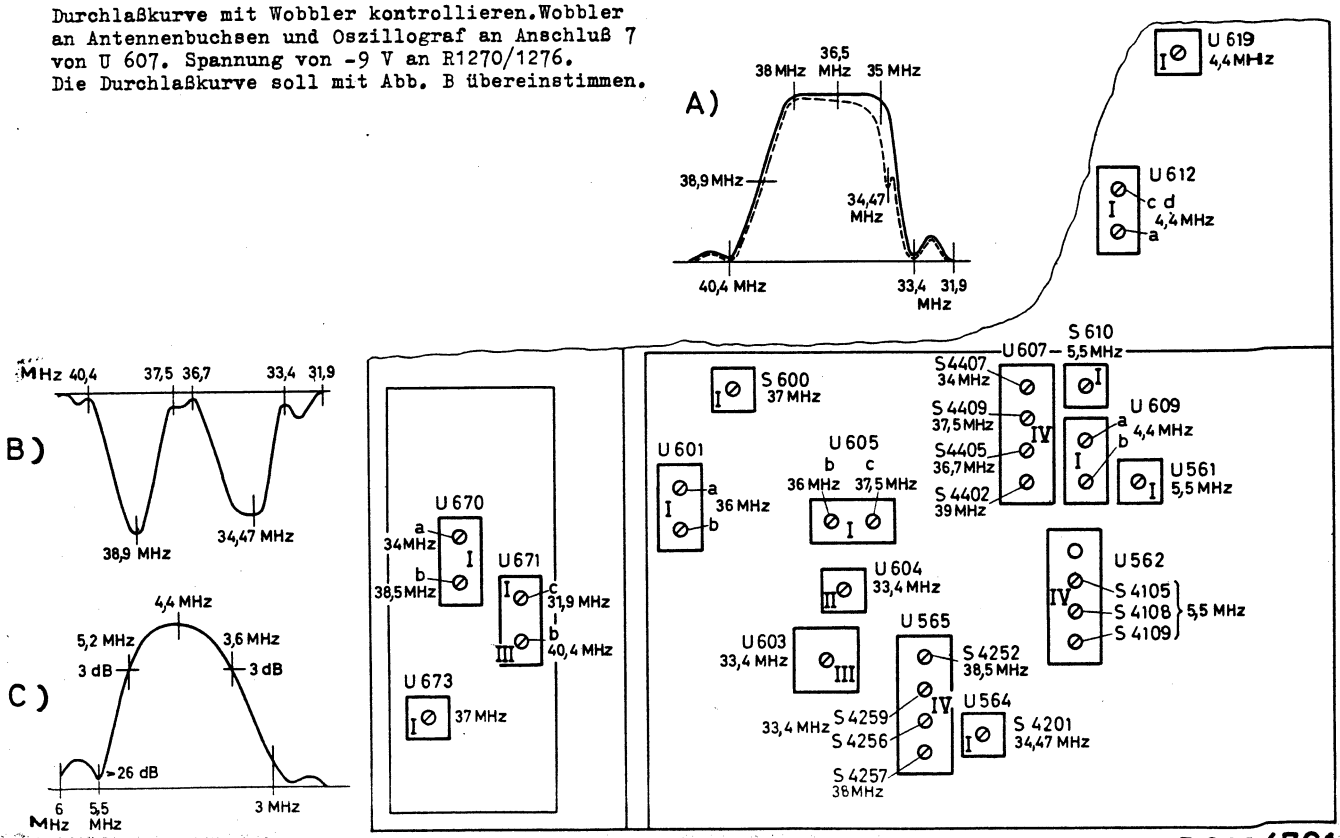
FARBARTVERSTÄRKER

Kontrast- und Sättigungsregler auf Mittelstellung. Helligkeitsregler auf Minimum. Anschluß 2 Rö 407 und 10 Rö 411 an Masse. HF-Signal über 2,2 nF an Anschluß 7 von U 607. Elektronisches Voltmeter (Bereich 3 V~) an Anschluß 2 von U 619.

Dämpfung: 100Ω+1,5 nF	Frequenz:	abgleichen:	
-	4,43 MHz (unmod.)	U 619	max.
2 Rö 412	4,43 MHz (unmod.)	U 612 a	max.
7 Rö 411 P	4,43 MHz (unmod.)	U 612c/d	max.
-	5,5 MHz (unmod.)	S 610	min.

Durchlaßkurve kontrollieren:
Wobbler über 2,2 nF an Anschluß 7 von U 607. Oszillograf über Diodenmeßkopf an Anschluß 2 von U 619. Symmetrie der Durchlaßkurve evtl. mit U 609a und U 609b korrigieren (Abb. C).





Farbartspeicherstufe und Synchrongleichrichter

In der Farbartspeicherstufe und den nachfolgenden Synchrongleichrichtern werden aus dem trägerfrequenten Farbartsignal U_F die beiden NF-mäßigen Farbdifferenzspannungen $(U_R - U_Y)$ und $(U_B - U_Y)$ gewonnen.

Zunächst wird mit Hilfe der PAL-Laufzeitleitung TD 620 aus dem direkten und dem zeitverzögerten Farbartsignal das trägerfrequente Signal U_{FU} bzw. U_{FV} gebildet. Über einen elektronischen Schalter, der aus den Transistoren T443 und T444 besteht, wird die senderseitige Umpolung der U_{FV}-Information wieder aufgehoben. Die richtige Schaltphase wird hierbei über den Transistor T446 aus der Burstinformation sichergestellt. In den beiden Synchrongleichrichtern wird über die Zuführung der Farbträgerschwingung des Empfängeroszillators in den Phasenlagen $\sin \omega t$ bzw. $\cos \omega t$ aus den trägerfrequenten Signalen U_{FU} und U_{FV} die Farbdifferenzspannung $(U_B - U_Y)$ und $(U_R - U_Y)$ gewonnen.

Nach der Auskopplung aus dem Farbartverstärker wird das trägerfrequente Farbartsignal U_F von der Sekundärseite des Bandfilters U619 dem Eingang der PAL-Laufzeitleitung TD 620 mit der nachfolgenden Additionsbrückenschaltung, bestehend aus den vier Widerständen R1363/1374 und R1365/1375, zugeführt. Die Laufzeitleitung TD 620 ist auf eine Verzögerungszeit von 63,95 µs entsprechend 283,5 Farbträgerschwingungen eingestellt. Der nötige Feinabgleich für die exakte Verzögerungszeit kann mit dem Kern der Spule U618 vorgenommen werden (siehe Serviceeinstellungen). Da das zeitverzögerte Signal U_F über die Laufzeitleitung TD 620 eine Abschwächung erfährt, muß das direkte Signal U_F, welches der Mitte der beiden Widerstände R1363/1374 zugeführt wird, zur erforderlichen amplitudenrichtigen Addition gleichfalls entsprechend abgeschwächt werden. Dies geschieht mit dem Einstellregler R1361 (siehe Serviceeinstellungen). In der Widerstandsbrücke R1363/1374 und R1365/1375 wird am Punkt R1374/1375 aus dem positiven zeitverzögerten Farbartsignal $+U_{F\tau}$ und dem direkten Signal U_F die trägerfrequente Komponente U_{FU} gebildet. Über den oberen Brückzweig R1363/1365 bildet sich aus dem negativen zeitverzögerten Signal $-U_{F\tau}$ mit dem direkten Signal U_F die trägerfrequente Komponente U_{FV}. Diese V-Information besitzt in der NTSC-Zeile ein positives und in der PAL-Zeile ein negatives Vorzeichen entsprechend der senderseitigen Modulationsumschaltung.

Die trägerfrequente Komponente U_{FU} des Farbartsignals wird dem Transistor T448 zugeführt, der eine entsprechende Signalverstärkung vornimmt. Im Kollektor dieses Transistors liegt ein selektiver Arbeitswiderstand, der aus der abgleichbaren Spule U628 besteht. Von einer Anzapfung wird das verstärkte Signal über C910 dem Synchrongleichrichter II zugeführt, der hieraus die niederfrequente Modulationskomponente $(U_B - U_Y)$ gewinnen soll. Für die trägerfrequente U_{FV}-Komponente muß die senderseitige Umpolung der Modulation aufgehoben werden. Hierzu dient eine Flip-Flop-Schaltung im Zusammenwirken mit dem Transformator S621. Die Flip-Flop-Schaltung besteht aus den beiden Transistoren T443 und T444 und wird von einem positiven Horizontalrückschlagimpuls, der über die beiden Basiswiderstände R1355 und R1356 für die zeilenfrequente Umschaltung sorgt, gesteuert. An den beiden Kollektoren der Transistoren steht damit eine rechteckförmige Schaltspannung. Diese rechteckförmige Schaltspannung dient zum wechselseitigen Öffnen bzw. Sperren der beiden Dioden GR 479 bzw. GR 480. Das wechselseitige Öffnen bzw. Sperren der beiden Dioden geschieht dabei zeilensequent, so daß für die PAL- bzw. NTSC-Zeilen eine unterschiedliche Polung vorhanden ist. An der Mittelanzapfung der Sekundärseite des Transformators S621 steht damit ein Signal U_{FV}, bei dem der senderseitige Vorzeichenwechsel aufgehoben ist.

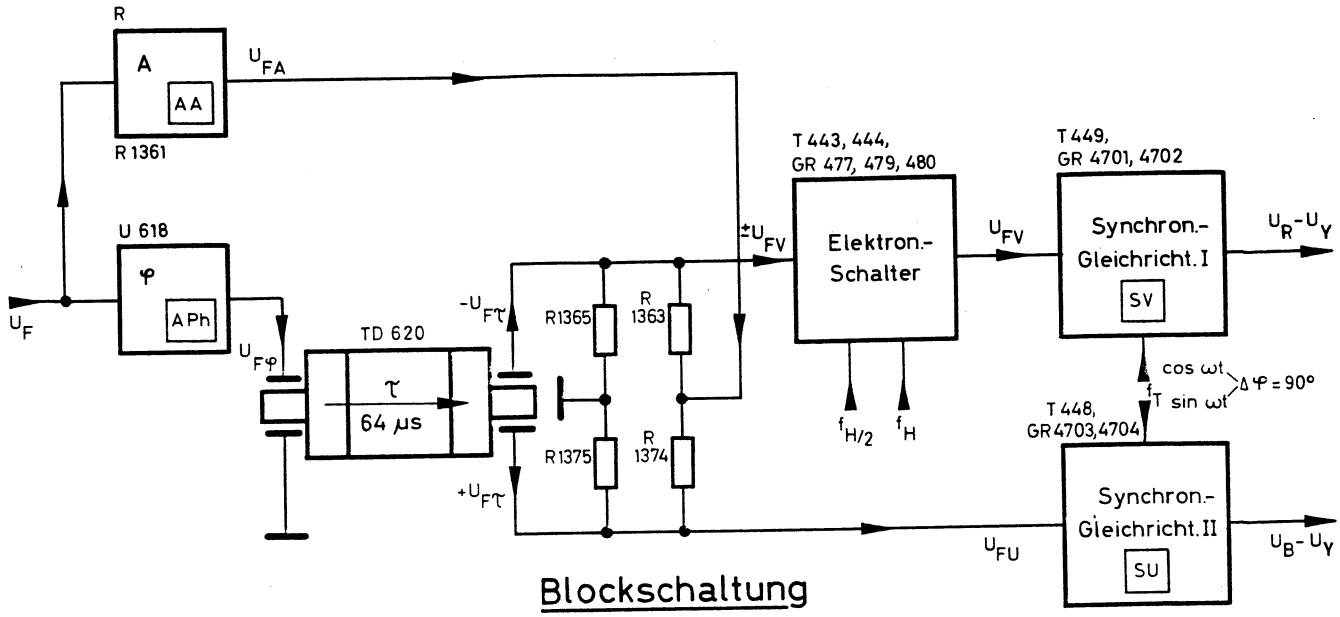
Damit die Flip-Flop-Schaltung die richtige Schaltphase besitzt, wird über den Transistor T446 eine Synchronisation vorgenommen. Aus dem Burstdiskriminator U631 erhält man vor der Absiebung der Nachsteuerspannung für den Farbträgeroszillator am Mittelpotentiometer R1451 eine Wechselspannung, die zeilenfrequent eine postive bzw. negative Komponente vom geschalteten Burst des Senders enthält. Diese Burstinformation wird über C900 an die Basis des Transistors T446 geführt, so daß im Kollektorkreis an S623/C897 eine sinusförmige H/2-Spannung entsteht, die phasenmäßig von der Burstinformation abhängig ist. Über C890 und GR477 stellt diese H/2-Spannung sicher, daß die Flip-Flop-Schaltung in Übereinstimmung mit der Polung der senderseitigen Modulationsspannung die richtige Umschaltung der U_{FV}-Komponente vornimmt.

Die Aufhebung der senderseitigen Amplitudenreduzierung der Modulationsamplituden des V- und U-Signals wird im trägerfrequenten Signal gleichzeitig mit über den Transformator S621 vorgenommen. Entsprechend den senderseitigen Reduzierungsfaktoren 0,49 für das U-Signal und 0,88 für das V-Signal muß über die beiden reziproken Werte 2,03 bzw. 1,14 das V-Signal gegenüber dem U-Signal um den Faktor 2,03 : 1,14 = 1,78-fach verkleinert werden. Durch Wahl des Übersetzungsverhältnisses im Transformator S621 wird diese Amplitudenreduzierung erreicht. Von der Mittelanzapfung der Sekundärseite S621 wird dann das U_V-Signal dem Transistor T449 zur entsprechenden Verstärkung zugeführt. Auch hier liegt im Kollektorkreis ein resonanter Arbeitswiderstand U629, von dessen Mittelanzapfung das V-Signal über C911 dem Synchrongleichrichter I zur Gewinnung der niederfrequenten $(U_R - U_Y)$-Komponente zugeführt wird.

Die beiden Transistorstufen T448 und T449 sind bezüglich Verstärkung und Frequenzverhalten völlig identisch.

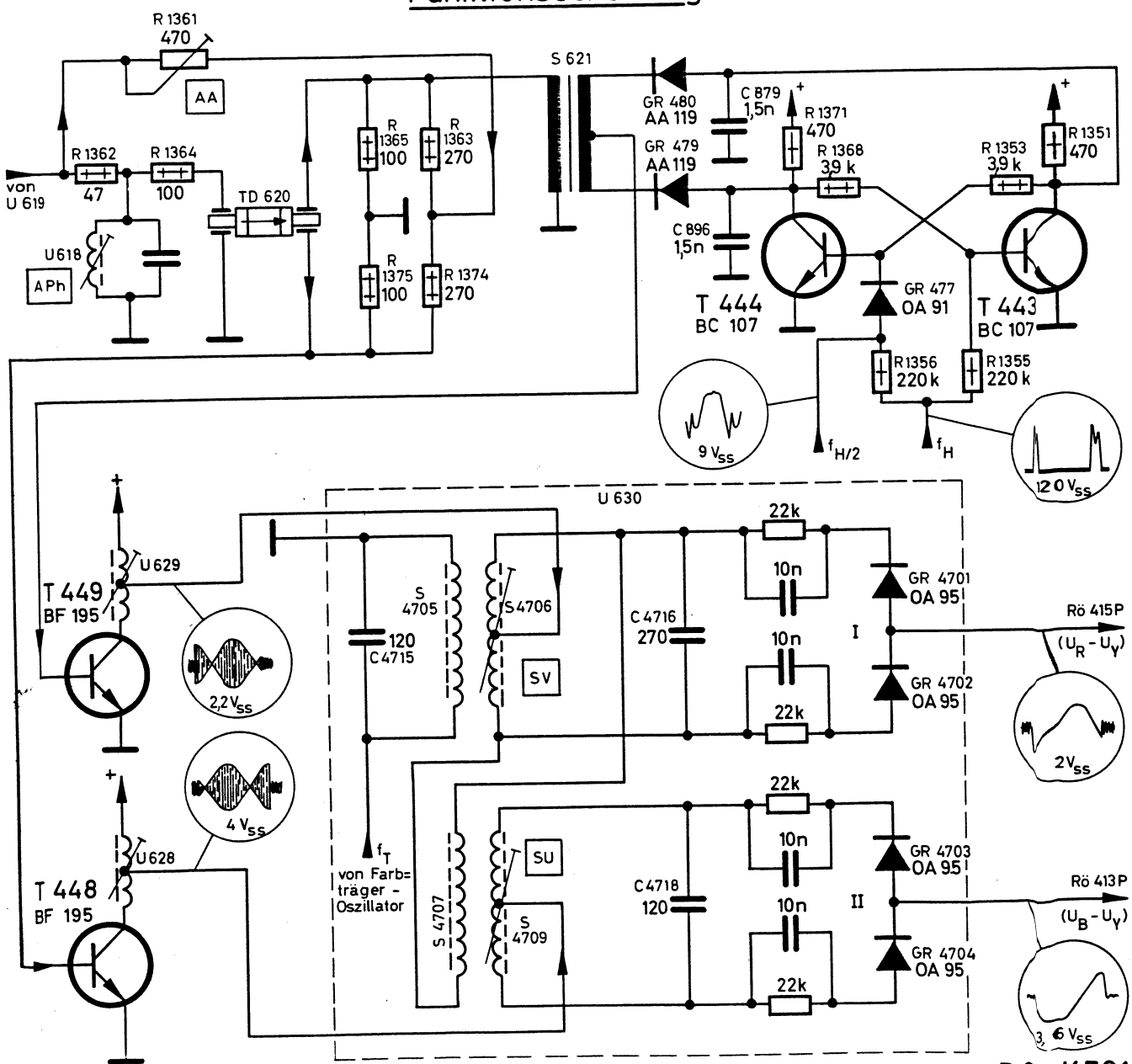
In der Filtereinheit U630 befinden sich die Synchrongleichrichter I und II für die Gewinnung der beiden NF-mäßigen Farbdifferenzspannungen $(U_B - U_Y)$ und $(U_R - U_Y)$. Der Synchrongleichrichter I besteht aus dem Bandfilter S4705/S4706 zusammen mit den beiden Dioden GR4701/GR4702. Der Mitte der Sekundärseite S4706 wird das trägerfrequente Farbartsignal U_{FV} zugeführt, während an die Primärseite S4705 die Farbträgerschwingung des Empfängeroszillators gelegt wird. An den beiden RC-Kombinationen R4728/C4719 und R4729/C4720 bildet sich eine Richtspannung, die so groß ist, daß die beiden Dioden nur während der Spitzen der Farbträgerschwingung aufgetastet werden. An der Verbindung beider Dioden entsteht somit, entsprechend der Umhüllenden des Farbartsignals U_{FV}, die NF-mäßige Modulationskomponente $(U_R - U_Y)$. Zur Absiebung verbleibender trägerfrequenten Reste dienen C4723 und R4732 mit S4710. Die Gewinnung des $(U_B - U_Y)$-Signals nimmt der Synchrongleichrichter II vor, welcher aus dem zweiten Bandfilter S4707/S4709 mit den beiden Dioden GR4703/GR4704 gebildet wird. Auch hier wird der Sekundärseite S4709 das trägerfrequente Farbartsignal U_{FU} zugeführt, während die Farbträgerschwingung des Empfängeroszillators von der Sekundärseite S4706 des Synchrongleichrichters I abgenommen wird. Durch die bei einem kritisch gekoppelten Bandfilter zwischen der Primär- und Sekundärseite auftretende Phasenverschiebung von 90° wird hiermit sichergestellt, daß zwischen beiden Synchrongleichrichtern die erforderliche Differenzphase von 90° herrscht. Zur Abgleichkorrektur kann mit den beiden Abgleichkernen S4706 und S4709 sowohl die allgemeine Bezugsphase, als auch die 90°-Differenzphase eingestellt werden (siehe Serviceeinstellungen).

Farbart-Speicherstufe u. Synchrongleichrichter



Blockschaltung

Funktionsschaltung



Matrixstufe

Die Matrixstufe erhält von der Synchrongleichrichtereinheit U 630 die beiden Farbdifferenzspannungen $(U_R - U_Y)$ und $(U_B - U_Y)$. Beide Farbdifferenzspannungen werden in je einer Verstärkerstufe auf die erforderliche Größe zur Ansteuerung der Bildröhre verstärkt. Aus je einem Anteil $(U_R - U_Y)$ und $(U_B - U_Y)$ wird die Farbdifferenzspannung $(U_G - U_Y)$ gebildet, die dann in der dritten Verstärkerstufe gleichfalls auf die erforderliche Größe verstärkt wird. Zur Variation des optischen Bildeindrucks dient die in den Katodenzweigen der Farbdifferenzverstärker liegende Farbblende. Über eine Klemmschaltung wird der Modulationsnullpegel des Farbsignals eingetastet und so für die richtige Übertragung des Gleichspannungsmittelwertes gesorgt.

Die Farbdifferenzspannung $(U_R - U_Y)$ wird dem Steuergitter der Pentode Rö 415 zugeführt. Hier erfolgt eine Verstärkung um den Faktor 50 bis 60, so daß am Außenwiderstand R1415 die Farbdifferenzspannung in genügender Größe zur Aussteuerung der Farbbildröhre zur Verfügung steht. Über C936 gelangt die Farbdifferenzspannung an den Wehneltzylinder der roten Kanone der Farbbildröhre. Die zweite Farbdifferenzspannung $(U_B - U_Y)$ wird in der Pentode Rö 413 verstärkt und über C926 dem Wehnelt der blauen Kanone der Farbbildröhre zugeführt. Zur Verstärkung der dritten Farbdifferenzspannung $(U_G - U_Y)$ dient die Pentode Rö 414. Alle drei Farbdifferenzverstärkerstufen Rö 413, Rö 414 und Rö 415 sind völlig gleich aufgebaut, haben also gleiche Übertragungs- und Verstärkereigenschaften. Dies kann deshalb gemacht werden, weil die Aufhebung der senderseitigen Reduzierung der Modulationsamplituden bereits in der Farbartspeicherstufe geschehen ist, und hat den Vorteil, daß Alterungserscheinungen und Betriebsspannungsschwankungen sich nicht so stark als Unterschied zwischen den Farbdifferenzspannungen auswirken können.

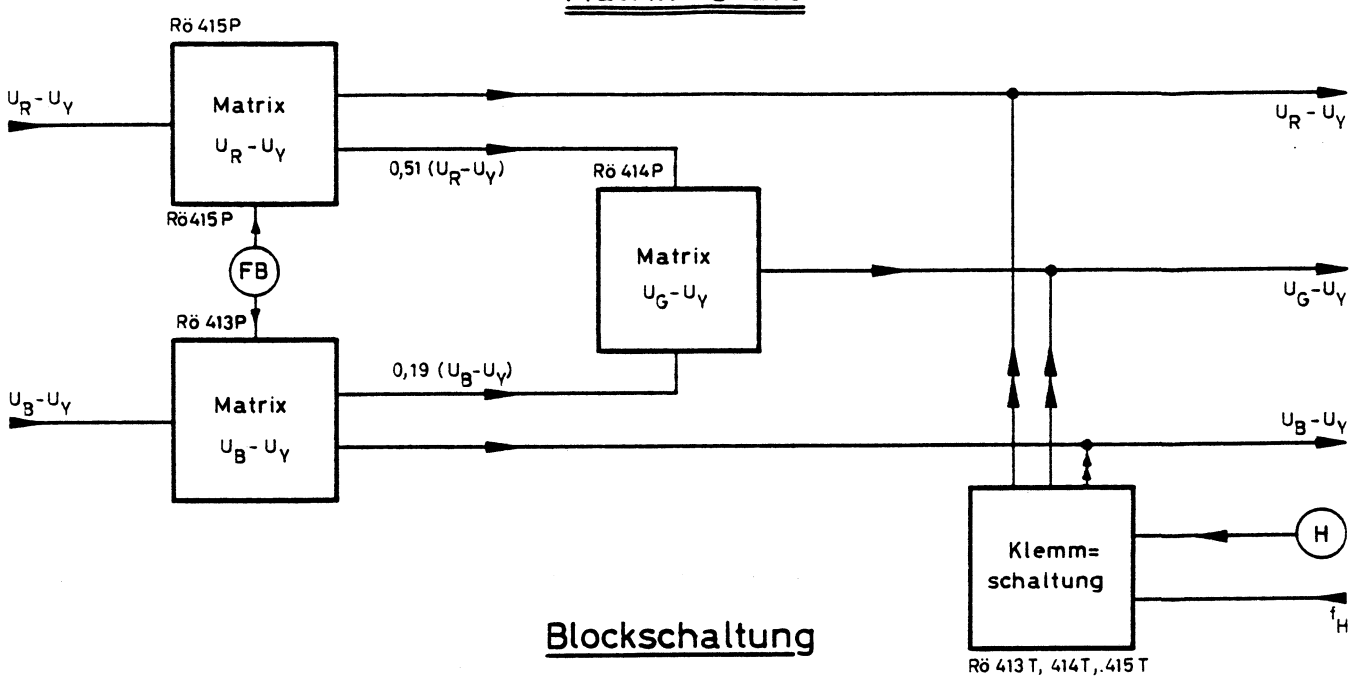
Zur amplitudenrichtigen Gewinnung der Farbdifferenzspannung $(U_G - U_Y)$, die aus den beiden Anteilen $-0{,}51 \cdot (U_R - U_Y)$ und $-0{,}19 \cdot (U_B - U_Y)$ besteht, wird eine ohmsche Spannungsteilung benutzt. Über je einen hochohmigen Entkopplungswiderstand R1411 bzw. R1404 werden die beiden Farbdifferenzspannungen $(U_R - U_Y)$ und $(U_B - U_Y)$ dem Spannungsteiler R1410 und R1414 zugeführt. Während die beiden Widerstände R1404 und R1411 den maßgebenden Einfluß auf die Absolutgröße der an R1410 und R1414 stehenden Teilspannungen ausüben, bestimmen R1410 und R1414 das relative Teilerverhältnis von 0,51 : 0,19. Am Punkt R1411/R1414 stehen damit die beiden addierten Teilkomponenten, die das $(U_G - U_Y)$-Signal ergeben. Dieses Signal wird über C935 dem Gitter der Pentode Rö 414 zugeführt. Nach entsprechender Verstärkung liegt es über C927 am Wehneltzylinder der grünen Kanone der Farbbildröhre. Zusammen mit dem Leuchtdichtesignal U_Y, das allen drei Katoden der Farbbildröhre zugeführt wird, ergibt sich damit als wirksame Steuerspannung an der Farbbildröhre aus den Wehneltspannungen $(U_R - U_Y)$, $(U_G - U_Y)$ und $(U_B - U_Y)$ die resultierenden Farbspannungen U_R, U_G und U_B.

Damit kundenmäßig eine gewisse Variation des Farbeindruckes entsprechend dem persönlichen Geschmack möglich ist, ist die Farbblende R1433 angeordnet. Sie liegt zwischen den Katodengegenkopplungswiderständen R1426 und R1403. Je nach Schleiferstellung wird damit die Größe der beiden Farbdifferenzspannungen $(U_R - U_Y)$ und $(U_B - U_Y)$ relativ zueinander verändert. Dies bedeutet eine relative Farbtonänderung und läßt sich am besten bei den Hautfarben beobachten und einstellen.

Da zwischen den Ausgängen der beiden Synchrongleichrichter und den Wehneltzylindern der Farbbildröhre keine galvanische Kopplung vorliegt, wird der Gleichspannungsmittelwert des Farbsignals nicht mit übertragen. Man muß also diesen Gleichspannungsmittelwert nachträglich wieder herstellen. Dies geschieht mit Hilfe einer Klemmschaltung. Sie besteht aus den drei Trioden der Röhren 413, 414 und 415. Dem Steuergitter aller drei Trioden wird ein positiver Horizontalrückschlagimpuls über C925 und R1401 zugeführt. Dieser positive Horizontalrückschlagimpuls tastet die Triode so stark auf, daß während der Horizontal-Rücklaufzeit über den sehr kleinen Innenwiderstand die Anoden der Trioden auf dem Katoden-Potential festgehalten werden. Da senderseitig während der Horizontalaustastung im Farbartsignal der Modulationsnullpegel herrscht, wird dieser Punkt - unabhängig vom Bildinhalt - empfängerseitig auf einen konstanten, definierten Pegel festgehalten. Dieser konstante Pegel wird von der Katodenspannung der drei Trioden bestimmt. Da an die drei Katoden der Schleifer des Helligkeitsreglers R1586 geführt wird, kann man gleichzeitig die Gleichspannung an den drei Wehneltzylindern variieren und somit die normale Helligkeitsregelung vornehmen. Damit bei wechselndem Bildinhalt eine zeitlich richtige Entladung der drei Koppelkondensatoren C929, C927 und C936 erfolgen kann, sind die drei Hochohmwiderstände R1406, R1409 und R1416 an eine positive Spannung gelegt.

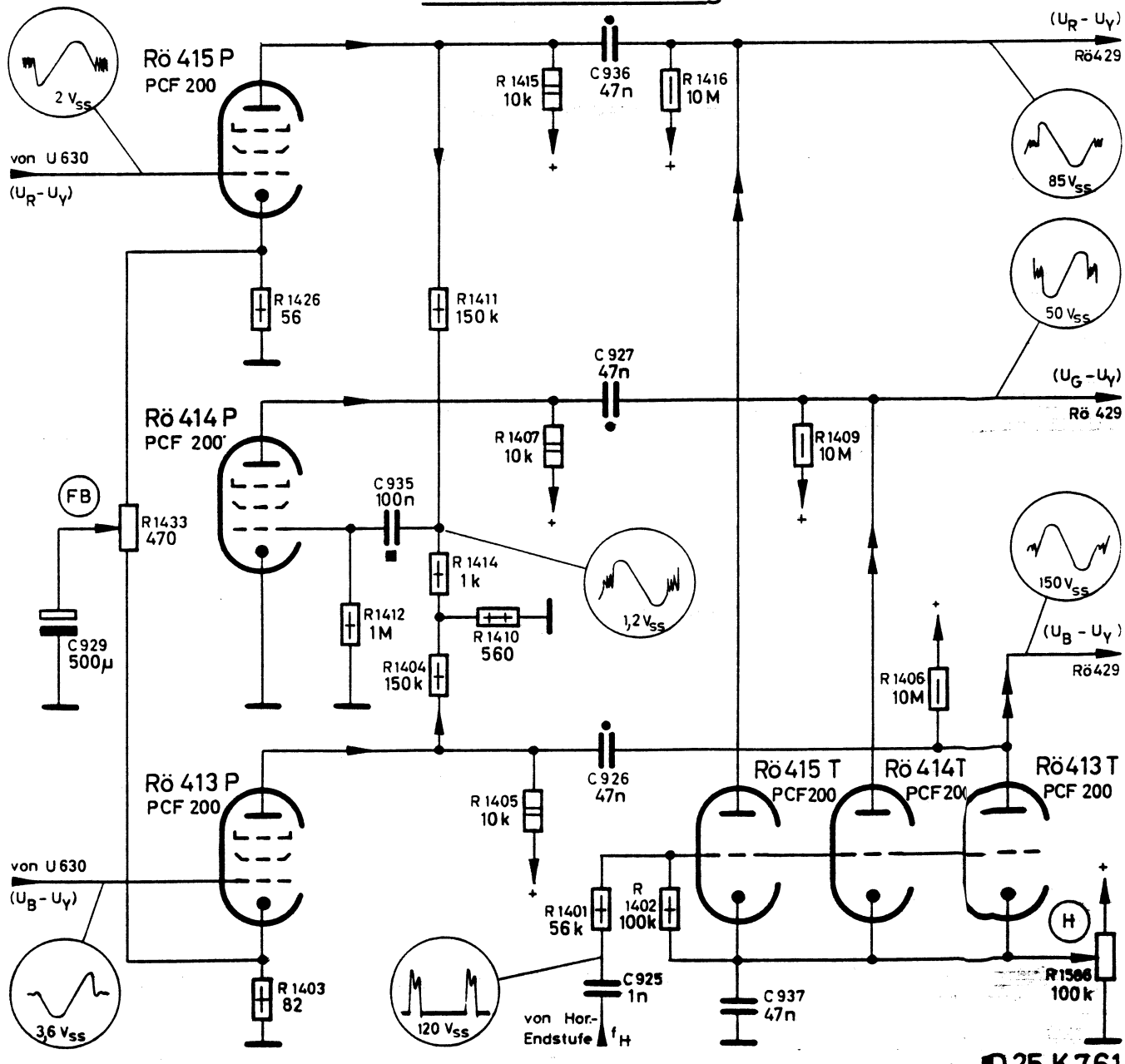
Vor der Ansteuerung der Farbbildröhre mit dem Leuchtdichtesignal U_Y befinden sich in den drei Katoden der Farbbildröhre zur Kennlinienangleichung für die Graustufeneinstellung VDR als Gegenkopplungswiderstände. Über ein Relais wird dabei automatisch für den Schwarz/Weiß- und Farbempfang die Weißwiedergabe umgeschaltet. Damit erreicht man für den Farbempfang eine exakte Weißwiedergabe, während beim Schwarz/Weiß-Empfang das übliche von den Schwarz/Weiß-Bildröhren bekannte bläuliche Weiß zur Kontraststeigerung wiedergegeben wird. Die Graustufeneinstellung wird mit den Schirmgitterpotentiometern R1518/R1515/R1520 vorgenommen, während die beiden Zusatzregler R1513 und R1514, von der Bedienungsseite erreichbar, nachträgliche kleine Korrekturen gestatten. Zur automatischen Entmagnetisierung der Lochmaske dient die Entmagnetisierungsspule S675/S676. Die zum Betrieb der Farbbildröhre stabilisierte Hochspannung beträgt 25 kV, wobei eine Kontrastautomatik für eine Strahlstrombegrenzung sorgt. Damit eine optimale Farbreinheit und gute Punktschärfe erzielt wird, ist im Stromkreis der Horizontal- und Vertikal-Ablenkspulen ein Transduktor S658 zur Kissenentzerrung angeordnet. Die Rücklaufaustastung findet an den drei Schirmgittern statt, da am Wehneltzylinder und an den Katoden die Farbsteuerung vorgenommen wird. Um eine sichere Rücklaufaustastung zu gewährleisten, wird die Triode Rö 427 T1 zur Impulsverstärkung herangezogen. Von der Anode der Vertikal-Endröhre wird der positive Rückschlagimpuls über C1045 und einem Netzwerk dem Gitter der Triode zugeführt. Nach entsprechender Verstärkung steht der Vertikal-Rückschlagimpuls an der Anode mit einer Amplitude von 1200 V_{ss} zur Verfügung und wird über C1002 und R1510 den drei Schirmgittern der Farbbildröhre zugeführt. Der Horizontal-Rückschlagimpuls wird direkt über C1000 bzw. R1579 an den gleichen Punkt geführt. Die Diode GR 497 sorgt an der Anode der Triode für eine Begrenzung der positiven Amplitude der Impulse, so daß Ausschwingvorgänge während der Hinlaufzeit keine Steuerfunktion an der Bildröhre ausüben können.

Matrix - Stufe



Blockschaltung

Funktionsschaltung



11 67 Serv.1032/17

Automatische Farbsperrung

Zur automatischen Farbsperrung gehören der Burstverstärker mit der Rö 417, der Burstdiskriminator U 631 mit den Dioden GR 4501 und GR 4502, der Regelspannungsverstärker mit der Triode Rö 416 T1, sowie der Farbschalter mit der Triode Rö 416 T2 und der Diode GR 474. In diesen Schaltungsstufen wird abhängig vom Burst des Sendersignals eine Regelspannung erzeugt, die das Farbartsignal am Ausgang des Farbartverstärkers konstant hält bzw. bei fehlendem Burst den Farbartverstärker sperrt. Die automatische Verstärkungsregelung geschieht dabei am Gitter der 1. Farbartverstärkerstufe Rö 411P, während die automatische Farbsperrung am Gitter der 2. Farbartverstärkerstufe Rö 412 erfolgt.

Nachdem der Burst des Farbsignals die 1. Farbartverstärkerstufe Rö 411 P durchlaufen hat, wird er im Bandfilter U 612 ausgetastet und über die Leitung 32 dem Gitter des Burstverstärkers Rö 417 zugeführt. Die Austastung erfolgt mit Hilfe eines positiven Horizontalrückschlagimpulses, der über die Leitung 33 über R1340 und GR 468 der Spule S613 zugeführt wird. Durch Sperren der Diode GR 468 entsteht an dieser Spule während der Horizontalaustastung ein differenzierter Rückschlagimpuls, der einer Auskopplungswicklung des Bandfilters U 612 zugeführt wird. Die Diode GR 467 erzeugt hierbei eine starke negative Richtspannung, die am Steuergitter die Rö 417 sperrt. Nur während der positiven Spitzen des differenzierten Rückschlagimpulses ist damit die Rö 417 geöffnet. In diesem Zeitraum erscheint im Sendersignal der Burst und kann in der Rö417 entsprechend verstärkt werden.

Im Anodenkreis der Rö 417 liegt ein mit der Farbträgerfrequenz von 4,43 MHz arbeitender Diskriminator. Er besteht aus der abstimmbaren Spule S4506 und den beiden Dioden GR 4501/4502 mit den Arbeitswiderständen R4520/4521. Der Mitte beider Dioden wird über die Leitung 38 vom Auskoppelkreis des Farbträgeroszillators die Farbträgerfrequenz zugeführt. Da die Mitte der Sekundärseite der Diskriminatorspule an Masse liegt, steht über C4512 bzw. C4514 die Burstschwingung in gegenphasiger Polarität an den beiden Dioden. Ist der Burstdiskriminator richtig abgestimmt, so erzeugt der senderseitige Burst am Mittelpunkt der beiden Arbeitswiderstände R4520/4521 eine maximale positive Richtspannung, die über R4519 und C923 geglättet wird. Die Phasenlage der Farbträgerschwingung des Empfängeroszillators liegt dabei so, daß sie in die Richtung der (B - Y)-Achse fällt, also mit der ungeschalteten Burstkomponente übereinstimmt. Damit erhält die eine Diode die Summe aus Farbträgerschwingung und Burst, während der anderen Diode die Differenz aus Farbträgerschwingung und Burst zugeführt wird. Als resultierende Richtspannung ergibt dies eine Größe, die direkt proportional der Burstamplitude ist, wobei die Größe der Farbträgerschwingung keinen Einfluß ausüben kann, da sie sich zu Null aufhebt. Jede Amplitudenschwankung des Burst kann also über die Regelspannung im Farbartverstärker automatisch ausgeglichen werden.

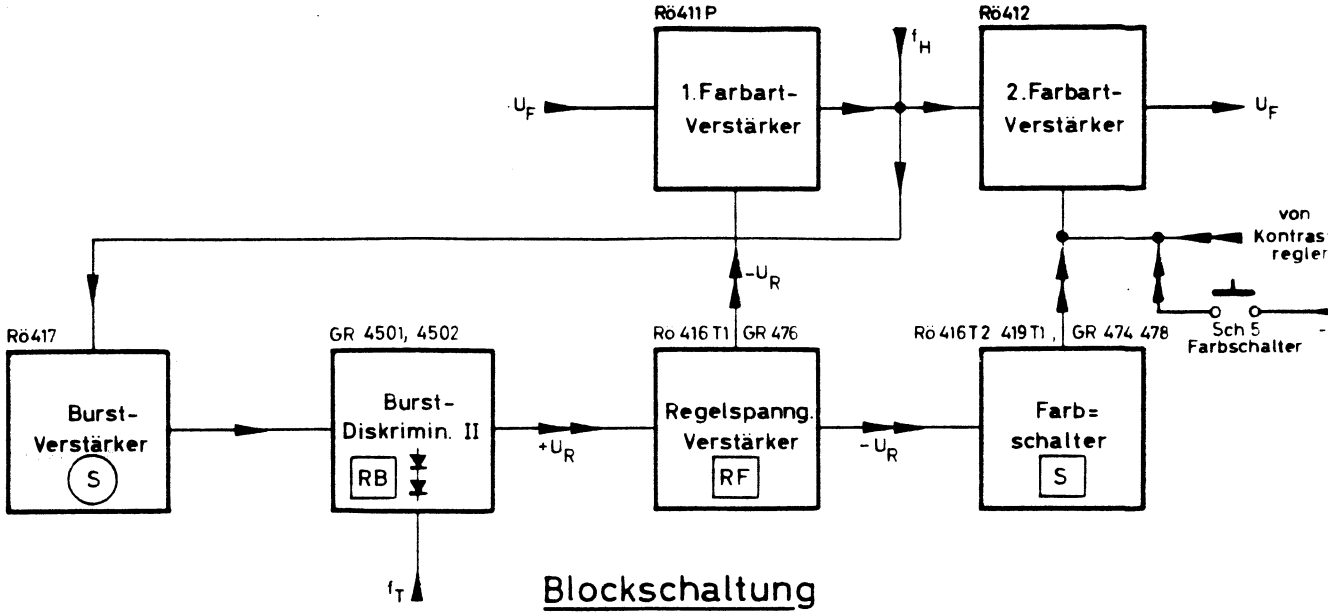
Um eine möglichst große Regelsteilheit zu erhalten, wird die Richtspannung im Regelspannungsverstärker Rö 416 T1 nochmals verstärkt. Mit Hilfe des Potentiometers R1302 wird der Arbeitspunkt des Regelspannungsverstärkers festgelegt. Aus der positiven Richtspannung am Steuergitter Rö 416 T1 wird am Anoden-Arbeitswiderstand eine negative Richtspannung, die über R1310, R1308 und die Leitung 30 dem Steuergitter der 1. Farbartverstärkerstufe zugeführt wird. Der Anodenspannungsteiler R1300, R1310 und R1311 ist so dimensioniert, daß am Regelspannungspunkt R1310/R1311 bei fehlender Richtspannung aus dem Diskriminator (also bei Schwarz/Weiß-Empfang) Null Volt herrschen. Für R1310 ist ein VDR eingesetzt, damit möglichst die ganze Spannungsänderung vom Anodenwiderstand R1300 zum Knotenpunkt R1310/R1311 gelangt. Damit im Asynchronfall die 1. Farbartverstärkerstufe Rö 411 P nicht übersteuert wird, ist die Diode GR 4506 angeordnet. Sie liegt über dem kapazitiven Spannungsteiler C4509 und C4510 am Primärkreis des Burstdiskriminators. Aus der Burstamplitude entsteht durch Gleichrichtung eine negative Richtspannung, die über R4518 zum Steuergitter der Rö 411 P geführt wird. Eine positive Vorspannung sorgt über R4517 dafür, daß im Synchronfall die Diode gesperrt ist.

Mit Hilfe der Triode Rö 416 T2 kann über R1318 und R1329 das Gitter der 2. Farbartverstärkerstufe Rö 412 so stark negativ gemacht werden, daß diese Stufe gesperrt wird. Wird z.B. die Regelspannung des Burstdiskriminators durch ein sehr schlechtes Empfangssignal sehr klein bzw. fehlt die Regelspannung ganz, wie beim Schwarz/Weiß-Empfang, so liegt das Gitter der Rö 416 T2 auf Masse. Die Röhre ist voll geöffnet, und an der Anode stehen gleichfalls Null Volt. Über R1319 und R1329 wird dann eine negative Spannung von -25 V dem Steuergitter der Rö 412 zugeführt. Damit ist diese Stufe dann voll gesperrt. Bei größeren Taktgeberabweichungen der Horizontalfrequenz des Sendersignals kann es jedoch vorkommen, daß trotz fehlenden Burst eine Regelspannung entsteht, und dadurch der Farbkanal nicht gesperrt ist. Aus diesem Grunde ist die Triode Rö 419 T1 parallel zu Rö 416 T2 angeordnet. Die durch den geschalteten Burst an S 623 erzeugte sinusförmige $f_{H/2}$-Spannung wird über GR 478 gleichgerichtet und sperrt die Triode Rö 419 T beim Farbempfang. Fehlt diese $f_{H/2}$-Spannung, so wird die Rö 419 T1 geöffnet und trotz evtl. Sperrung der Rö416 T2 bleibt der Farbkanal gesperrt. Über die Leitung 34 kann außerdem mit Hilfe einer Farbtaste eine starke negative Spannung gleichfalls dem Gitter der Rö 412 zugeführt werden. Abhängig von der automatischen Farbsperrung wird durch die Ansteuerung des Gitters der Rö 411 T in deren Anodenzweig ein Relais umgeschaltet. Hiermit wird je nach Farb- oder Schwarz/Weiß-Empfang in der Katode der Farbbildröhre zur Weißtonumschaltung die VDR-Gegenkopplung verändert.

Zusammengefaßt ergeben sich für den Farb- und Schwarz/Weiß-Empfang folgende Betriebszustände: Beim Farbempfang liefert der Burstdiskriminator eine Regelspannung, die die Burstamplitude automatisch konstant hält. Die Triode Rö 416 T2 hat eine negative Vorspannung, während die Triode 411 T geöffnet ist. Beim Schwarz/Weiß-Empfang arbeitet die Triode Rö 416 T1 durch die fehlende Regelspannung des Burstdiskriminators mit einer großen negativen Vorspannung, so daß der Farbartverstärker gesperrt ist. Am Gitter der Triode Rö 411 T steht gleichfalls eine negative Spannung, die zur Sperrung dieser Röhre und damit zur Weißtonumschaltung über das Relais RE 530 führt.

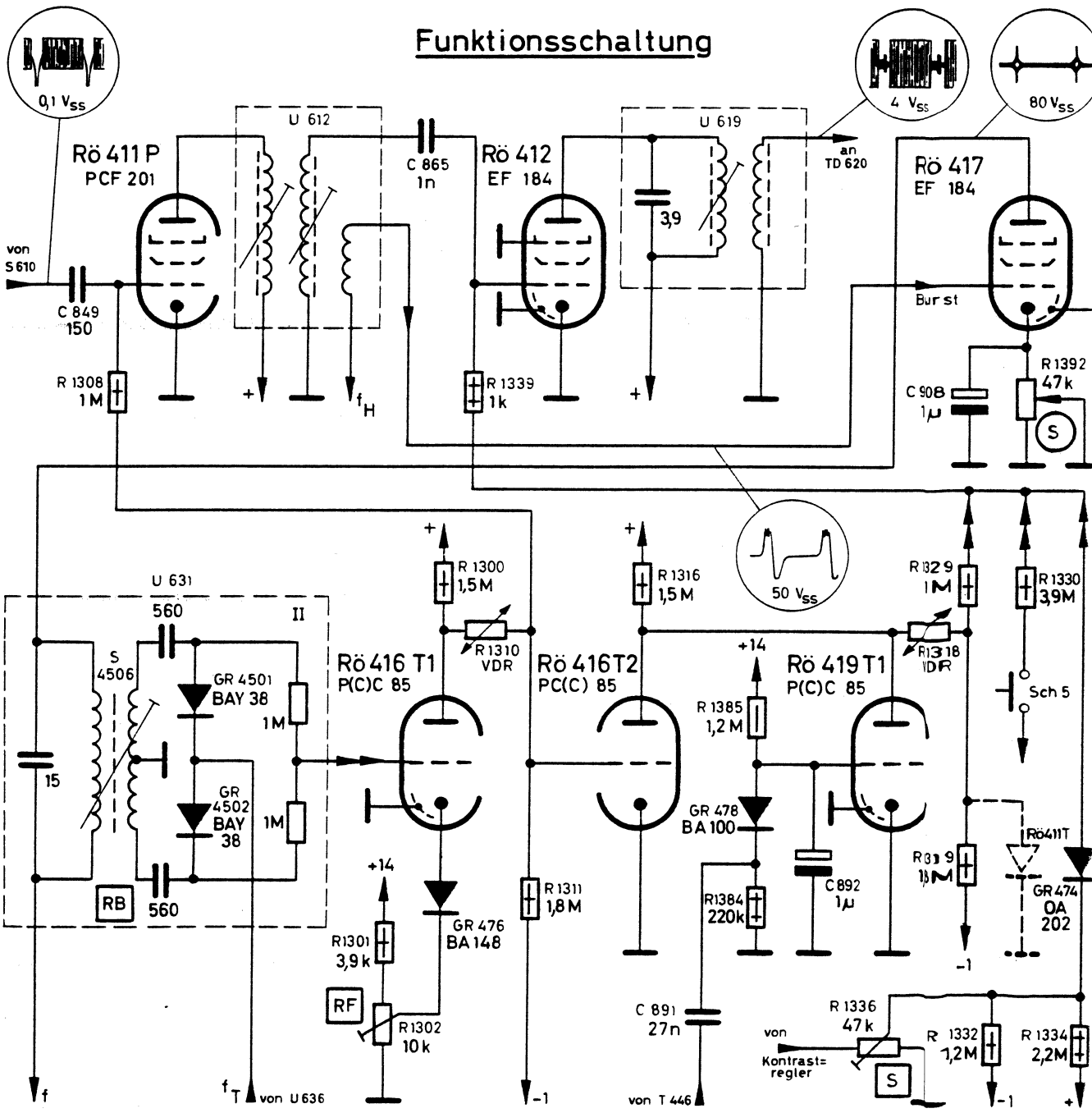
Damit entsprechend dem persönlichen Geschmack die Einfärbung des Bildes, d.h. die Sättigung, variiert werden kann, ist in der Katode des Burstverstärkers Rö 417 ein Potentiometer R1392 angeordnet. Mit diesem Potentiometer kann die Verstärkung der Rö 417 eingestellt werden, und damit wird über die Burstamplitude mit Hilfe der Regelspannung die Verstärkung der 1. Farbartverstärkerstufe Rö 411 P verändert. Hiermit kann also in gewissen Grenzen das Verhältnis des Farbartsignals zum Leuchtdichtesignal variiert werden. Um unabhängig von der Kontrastregelung eine konstante Sättigung des Farbbildes zu gewährleisten, muß bei der Kontrastregelung sich das Leuchtdichte- und Farbartsignal proportional miteinander verändern. Zu diesem Zweck wird die mit dem Kontrastregler R1312 sich ändernde Arbeitspunktspannung des Leuchtdichteverstärkers über die Leitung D dem Potentiometer R1336 zugeführt. Durch entsprechende Einstellung dieses Reglers wird erreicht, daß über R1333 und GR 474 dem Gitter der 2. Farbartverstärkerstufe Rö 412 eine vom Kontrastregler abhängige Gittervorspannung zugeführt wird, die so groß ist, daß sich das Leuchtdichte- und das Farbartsignal proportional miteinander ändert. Die Diode GR 474 soll verhindern, daß bei gedrückter Farbtaste die große negative Sperrspannung über den angekoppelten Kontrastreglerweg zurück wirkt.

Autom. Farbsperrung



Blockschaltung

Funktionsschaltung



Automatische Farbsynchronisation und Farbträgeroszillator

Die Schaltungsstufen der automatischen Farbsynchronisation und des Farbträgeroszillators umfassen den Burstverstärker Rö 417, die Burstdiskriminatoreinheit U 631 mit den beiden Dioden GR 4503/4504, sowie den Farbträgeroszillator Rö 418 P und die Reaktanzstufe Rö 418 T. Der Farbträgeroszillator ist als Quarzgenerator aufgebaut, wobei die Reaktanzstufe als nachstimmbare Kapazität parallel zum Oszillatorkreis liegt. Die automatische Nachregelspannung liefert der Burstdiskriminator, der gleichzeitig auch die aus dem Burst gewonnene Zusatzinformation zur richtigen Synchronisation des PAL-Schalters erzeugt.

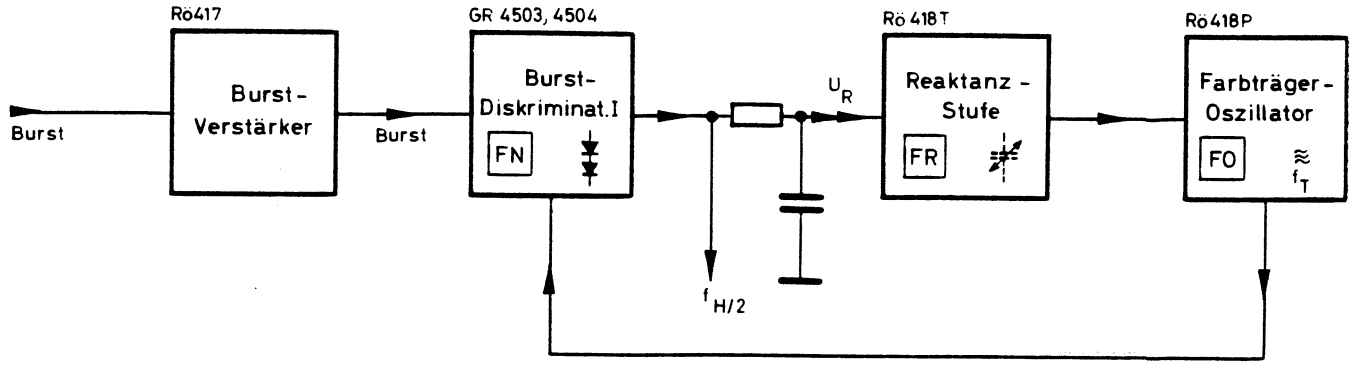
Nach der Auftastung und Auskopplung des Burst aus dem Farbartverstärker wird dieser dem Steuergitter der Rö 417 zugeführt und in dieser Stufe entsprechend verstärkt. Damit steht der Burst in genügend großer Amplitude zur Ansteuerung der Burstdiskriminatoreinheit U 631 zur Verfügung. Für die automatische Farbsynchronisation arbeitet der untere Diskriminator I mit den beiden Dioden GR 4503/4504. Der Burst wird von der Anode der Rö 417 der Primärseite S 4506 zugeführt und steht damit an der Sekundärseite in gegenphasiger Polarität zur Verfügung und wird über C4513 bzw. C4515 den beiden Dioden GR 4503/4505 zugeführt. Die Arbeitswiderstände des Diskriminators werden durch R4522/4523 und R4551 gebildet. Die Farbträgerschwingung des Empfängeroszillators wird über die Leitung 38 der Mitte beider Dioden zugeführt. Dies geschieht über die Kombination S4503-R4524/C4516. Mit dieser Kombination wird die Farbträgerschwingung in ihrer Phasenlage um 90° gedreht. Dies ist erforderlich, weil im oberen Diskriminator II zur Erzeugung der automatischen Regelspannung die Phasenlage zwischen Farbträgerschwingung des Empfängers und Burst des Senders 0°, und im Diskriminator I für die automatische Farbsynchronisation eine Phasenverschiebung von 90° zwischen Empfängeroszillator und Burst des Senders bestehen muß. Die Phasenbeziehung bezieht sich dabei auf die ungeschaltete Burstkomponente, die mit der negativen (B - Y)-Achse übereinstimmt. Die (R - Y)-Komponente des geschalteten Burst kann man für die Gewinnung der Regelspannung durch die Siebwirkung der nachfolgenden RC-Glieder außer Betracht lassen, da sich in der Integration für die Regelspannung die positiven und negativen (R - Y)-Anteile zu Null aufheben. Für den Diskriminator I steht also an den beiden Dioden GR 4503 und GR 4505 die rechtwinklige Addition aus Farbträgerschwingung und senderseitigem Burst. Im Synchronfall beträgt die relative Phasendifferenz zwischen beiden Schwingungen 90°, und es entsteht an C4513 bzw. C4515 über die Arbeitswiderstände eine jeweils gleich große, entgegengesetzte gepolte Richtspannung, die so groß ist, daß die beiden Dioden nur während der Spitzen der Farbträgerschwingung aufgetastet werden. In der Mitte der Arbeitswiderstände am Schleifer des Potentiometers R4551 steht damit im Synchronfall eine resultierende Richtspannung, die Null Volt beträgt. Zur Grundeinstellung kann dieser Regler entsprechend korrigiert werden (siehe Service-Einstellungen). Besteht jetzt zwischen der Farbträgerschwingung des Empfängeroszillators und dem senderseitigen Burst eine von der 90°-Phase abweichende Phasenbeziehung, so wird die vektorielle Addition der beiden Wechselspannungen für die beiden Dioden eine unterschiedliche Größe ergeben. Die beiden Richtspannungen an C4513 und C4515 werden damit auch unterschiedlich groß. Wenn die eine Spannung größer wird, wird die andere Spannung um den gleichen Betrag proportional kleiner. Damit wird dann auch am Schleifer des Potentiometers R4551 eine resultierende Richtspannung entstehen, die abweichend von Null positiv oder negativ werden kann. Mit Hilfe dieser Richtspannung, die sich wie jede Regelspannung eines Diskriminators direkt proportional zur Phasendifferenz der beiden miteinander zu vergleichenden Wechselspannungen verhält, wird dann die Reaktanzstufe Rö 418 T nachgesteuert. Die Absiebung der Regelspannung geschieht mit R1400 und C924. Über R1430 liegt sie dann am Steuergitter der Triode Rö 418 T.

Die Reaktanzstufe ist als veränderliche Kapazität ausgebildet und stellt einen Teil des Oszillatorkreises dar. Über C943 wird die Reaktanzstufe an den Oszillatorkreis angekoppelt und liegt damit parallel zu C932 im frequenzbestimmenden Kreis des Oszillators Rö 418 P. Die für die Reaktanzstufe erforderliche Phasenverschiebung von 90° zwischen Anodenspannung und Anodenstrom wird über C945 und R1430 hergestellt. Der kapazitive Widerstand von C945 ist groß gegenüber dem ohmschen Widerstand von R1430, so daß an R1430 eine um ca. 90° voreilende Spannung steht. Da die Spannung an R1430 die Steuerspannung der Rö 418 T darstellt, fließt damit an der Triode ein Anodenstrom, der gleichfalls um 90° der Anodenspannung voreilt. Somit stellt die Triode einen kapazitiven Blindwiderstand dar. Damit möglichst die volle Kapazitätsänderung über die automatische Nachsteuerspannung wirksam wird, ist in der Anode der Triode die einstellbare Induktivität S640 angeordnet. Mit dieser Induktivität kann die Grundkapazität der Triode kompensiert werden, so daß dann nur noch die relative Kapazitätsänderung bei der Nachsteuerung wirksam wird. Für die Grundeinstellung des Oszillators und der Nachsteuerschaltung kann diese Induktivität zur Einstellung herangezogen werden (siehe Service-Einstellungen).

Als Empfängeroszillator wird ein Quarzoszillator benutzt, der mit der Pentode Rö 418 P, die zwischen Katode, Steuergitter und Schirmgitter schwingt, aufgebaut ist. Die frequenzbestimmenden Teile des Oszillatorkreises bestehen aus dem Quarz Q 505, der eine induktive Komponente besitzt, und den beiden Kondensatoren C931 und C932. Entsprechend der Spannungsteilung an den beiden Kapazitäten C931 und C932 steht die Oszillatoramplitude sowohl am Schirm- als auch am Steuergitter in entgegengesetzter Polarität. Damit ist die für jede Oszillatorschaltung erforderliche Rückkopplungsbedingung erfüllt. Zur rückwirkungsfreien Auskopplung wird die Oszillatorschwingung von der Anode der Pentode abgenommen und dem Filter U 636 zugeführt. Das Filter besteht aus einem abstimmbaren Auskoppelkreis S4602 und einer zusätzlichen Diodenschaltung. Für die optimale Auskopplung wird der Kreis S4602 entsprechend den Service-Einstellungen eingestellt. Über C4606 ist an diesem Auskoppelkreis eine Diodenschaltung mit den beiden Dioden GR 4601 und GR 4602 angekoppelt. Entsprechend der Amplitude der Farbträgerschwingung wird mit dieser Diodenschaltung eine negative Richtspannung an R4611/4612 erzeugt. Diese negative Richtspannung wird über S4604 dem Steuergitter der Pentode Rö 418 P zugeführt. Sie ist damit die Grundgittervorspannung des Oszillators und stellt den Arbeitspunkt der Oszillatorschaltung ein. Hiermit wird erreicht, daß die Ausgangsamplitude des Farbträgeroszillators von Betriebsspannungsschwankungen und Alterungen in weiten Grenzen unabhängig ist.

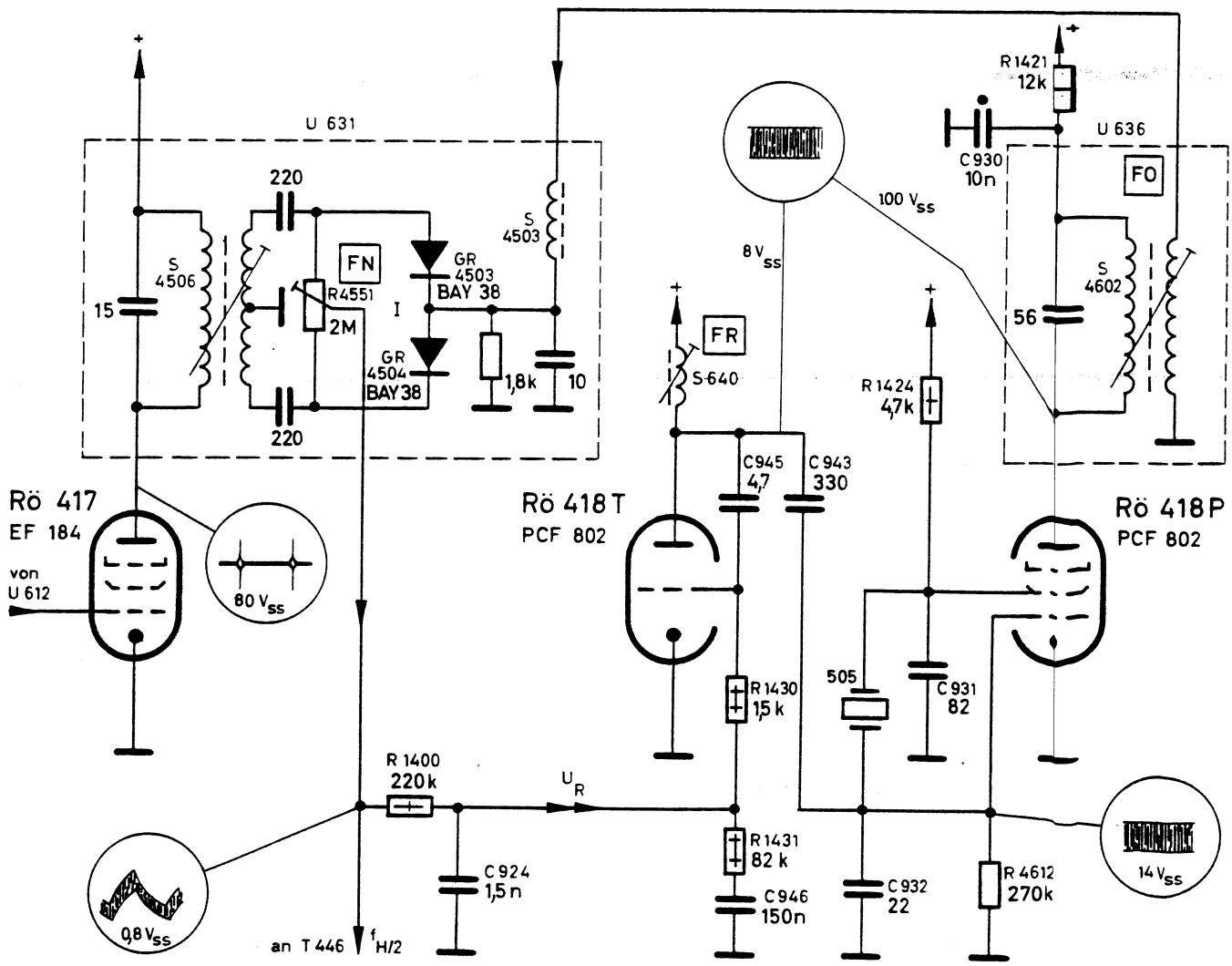
Um den PAL-Schalter zur empfängerseitigen Rückschaltung der (R - Y)-Komponente des Farbartsignals mit der richtigen Schaltphase steuern zu können, muß eine Synchronisation dieses Schalters mit dem senderseitigen Signal vorgenommen werden. Die entsprechende Information der richtigen Schaltphase liefert der Burst mit seiner geschalteten (R - Y)-Komponente. Diese Schaltinformation kann damit aus dem Burstdiskriminator mit gewonnen werden. In den NTSC-Zeilen ist die (R - Y)-Komponente des Burst positiv, während sie in den PAL-Zeilen negativ ist. Dies bedeutet für den Burstdiskriminator I, daß während der NTSC- und PAL-Zeilen die Richtspannungen an den Arbeitswiderständen und damit am Schleifer des Potentiometers R4551 von Zeile zu Zeile schwanken. Die vor der Absiebung an R1400 und C900 sich ergebende Spannung hat damit sägezahnförmigen Verlauf mit einer Periodendauer, die über 2 Zeilen reicht. Es ist damit eine Informationsspannung mit der Frequenz $H/_2$. Diese $H/_2$-Spannung liefert dann über den Transistor T446 und dem resonanten Kollektorkreis S623/C897 die Informationsspannung zur richtigen Synchronisation des PAL-Schalters.

Automatische Farbsynchronisation und Farbträgeroszillator



Blockschaltung

Funktionsschaltung



Service-Einstellungen

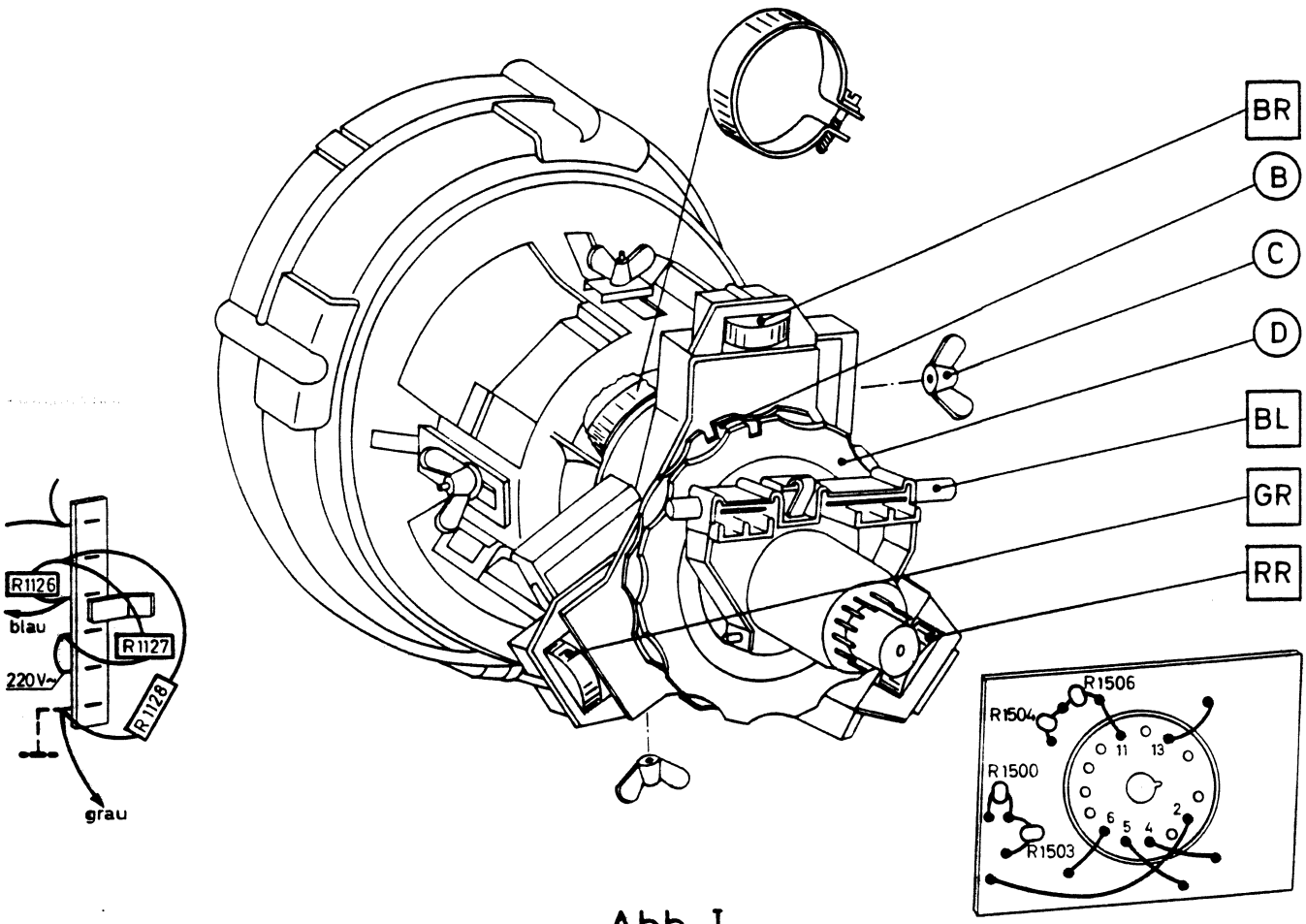


Abb. I

ENTMAGNETISIERUNG

Empfänger möglichst mit der Bildröhrenachse in Ost-West-Richtung aufstellen.

a) Mit Entmagnetisierungsdrossel Farbbildröhre ca. 15 sec. durch kreisende Bewegung entmagnetisieren. Abschalten der Entmagnetisierungsdrossel durch langsames Herunterregeln mit Regeltrafo oder aber durch langsames Entfernen von der Farbbildröhre. Minimaler Abstand beim Abschalten mindestens 3 m.

b) Steht keine Entmagnetisierungsdrossel zur Verfügung, so kann die Farbbildröhre mit den eingebauten Entmagnetisierungsspulen S675/S676 über einen Regeltrafo entmagnetisiert werden. Hierzu den zu lösenden blauen und grauen Anschluß der in Serie geschalteten Spulen (Abb. I) an einen Regeltrafo anschließen. Eine Spannung von 85 V einstellen und dann langsam auf Null herunterregeln.

STATISCHE KONVERGENZ

Empfänger mit Konvergenztestbild (gekreuzte Linien oder Punkte) synchronisieren.

HZ HORIZONTAL-ZENTRIERUNG

Mit R1567 Testbild in horizontaler Richtung auf dem Bildschirm zentrieren.

VZ VERTIKALE ZENTRIERUNG

Mit R1568 Testbild in vertikaler Richtung auf dem Bildschirm zentrieren.

F FOKUS

Mit R4351 optimale Bildschärfe einstellen.

a) U_{g2}-Schalter Blau Sch 7 ausschalten.
Mit statischen Konvergenzmagneten "GR" und "RR" in Schirmmitte gekreuzte Linien bzw. Punkte zur Deckung bringen.

b) U_{g2}-Schalter Blau Sch 7 einschalten.
Blaue Linien oder Punkte mit den gelben Linien oder Punkten zur Deckung bringen. Für die vertikale Bewegung Magnet "BR" und für die horizontale Bewegung Magnet "BL" betätigen(Abb.I).

FARBREINHEIT

Vor Einstellung der Farbreinheit soll der Empfänger mindestens 15 Minuten mit weißem Bild (ca. 1 mA Strahlstrom) betrieben werden. Hierzu kann der Philips-Farbbalkengenerator Typ PM 5507 in Stellung "Regenbogen" benutzt werden. Am Empfänger ist dann die Farbtaste zu drücken.

a) U_{g2}-Schalter Blau Sch 7 und Grün Sch 8 ausschalten, so daß rotes Bild erscheint.

b) Die 4 Flügelmuttern der Ablenkeinheit lösen (Abb. I C) und Ablenkeinheit auf dem Bildröhrenhals verschieben, bis bester Roteindruck vorhanden.

c) Die beiden Farbreinheitsmagnetscheiben (Abb. I B + D) so verdrehen, (zueinander und gemeinsam), daß gleichmäßiges optimales Rot auf dem gesamten Bildschirm erscheint.

d) Nochmals durch Verschieben der Ablenkeinheit optimale Farbreinheit kontrollieren.

e) Grünes bzw. blaues Bild mit den U_{g2}-Schaltern einschalten und Farbreinheit kontrollieren. Evtl. kleine Korrekturen mit Ablenkeinheit und Farbreinheitsmagnetscheiben vornehmen.

f) Vor dem Festsetzen der Ablenkeinheit mit Konvergenzmuster radialen Sitz kontrollieren.

Service - Einstellungen

HORIZONTAL-ABLENKUNG

Empfänger mit Sender- oder Kunstsignal synchronisieren.

HO HORIZONTAL-OSZILLATOR

Verbindung R1446/C957 an Masse legen.
Das durchlaufende Bild mit Kern U 645 zum Stillstand bringen.
Masseverbindung aufheben.

PS PHASENVERGLEICH-SYMMETRIE

Gitter Triode Rö 410 (Anschluß 8) an Masse legen. Mit R1441 das durchlaufende Bild horizontal zum Stillstand bringen.
Masseverbindung aufheben.

BB BETRIEBSSPANNUNG - BOOSTER

Mit R1474 an Punkt C995/Fassung B5 940 V einstellen.

AH ARBEITSPUNKT - HORIZONTALENDSTUFE

Die Anodenströme der Röhren 421 und 422 müssen sich wie 2 : 1 verhalten. Hierzu mit R1468 die Spannung zwischen den Punkten C985/Fassung A2 und R1141/S647 auf Null Volt einstellen.

BS BEGRENZUNG - STRAHLSTROM

Kontrast- und Helligkeitsregler auf Maximum. Brücke an R1491 auftrennen.
Mit R1492 an R1491 bei einem Sendersignal mit Weißpegel 100 mV einstellen.
Bei max. Kontrast- und Helligkeitseinstellung darf keine Übersteuerung (purpurne Einfärbung) auftreten.

F FOKUS

Mit R4351 optimale Bildschärfe einstellen.

HA HORIZONTAL - AMPLITUDE

Die Horizontal-Amplitude kann durch Wahl der Anzapfung am Zeilentrafo (B7 und B8) durch Umlöten variiert werden.

HL HORIZONTAL - LINEARITÄT

Die Horizontal-Linearität kann mit S4318 eingestellt werden.

HR HORIZONTAL - RASTERKORREKTUR

Mit R1536 können die vertikalen Linien gerade eingestellt werden.

REGELSPANNUNG

Empfänger mit Sender- oder Kunstsignal synchronisieren.

SN SCHWARZPEGEL - NIVEAU

Helligkeitsregler R1586 auf Min.
Kontrastregler R1312 auf Max.
Gleichspannungsoszillograf an Anode Rö 409 (Anschl. 10).
Mit Potentiometer R1257 Schwarzpegel auf 180 V einstellen.

K KONTRAST - VORREGLER

Helligkeitsregler R1586 auf Max.
Kontrastregler R1312 auf Min.
Oszillograf an Anode Rö 409 (Anschl.10).
Mit Potentiometer R1321 Videosignal auf 30 V_{ss} einstellen.

S SÄTTIGUNGS - VORREGLER

Empfänger mit Farbtestbild synchronisieren.
Helligkeitsregler R1586 auf Min.
Oszillograf, z.B. Philips Zweistrahl Typ PM 3230, mit Y1-Eingang an Anode Rö 409 (Anschl. 10) und mit Y2-Eingang an Anode Rö 415 (Anschl. 7).
Kontrastregler R1312 auf Max.
Mit Sättigungsregler R1392 Farbdifferenzsignal auf Maximum (keine Übersteuerung!)
Kontrastregler R1312 auf Videospannung mit halber Amplitude stellen.
Mit Potentiometer R1336 die nun reduzierte Farbdifferenzspannung gleichfalls auf halbe Amplitude stellen. Einstellungen evtl. wechselseitig kontrollieren und wiederholen.

RF REGELSPANNUNG - FARBKANAL

Empfänger mit Farbtestbild, z.B. Philips Service-Farbbalkengenerator, Typ PM 5507, synchronisieren.
PM 5507 auf Regenbogensignal und den Videoregler auf Maximum stellen.
Helligkeitsregler R1586 auf Minimum.
Sättigungsregler R1392 auf Maximum.
Oszillograf an Anschluß 10 Rö 409 P1.
Mit Kontrastregler R1312 Leuchtdichtesignal zwischen Schwarzpegel und Modulationsamplitude auf 50 V_{ss} stellen.

Oszillograf an Anschluß 7 von U 630.
Mit Potentiometer R1302 Farbartspannung auf 5 V_{ss} stellen.

VERTIKAL - ABLENKUNG

Empfänger mit Sender- oder Kunstsignal synchronisieren.
Mit einer regelbaren negativen Spannung am Punkt R1553/1555 die Katodenspannung der Rö 428 auf 12 V einstellen.

VA VERTIKAL - AMPLITUDE

Mit R1558 auf richtige Vertikalamplitude einstellen.

VL VERTIKAL - LINEARITÄT

Mit R1550 optimale Linearität einstellen.

VL VERTIKAL - LINEARITÄT (oben)

Mit R1565 Vertikal-Linearität am oberen Bildrand korrigieren.

VR VERTIKAL - RASTERKORREKTUR

Am oberen und unteren Bildrand können die horizontalen Linien mit S659 und R1572 gerade eingestellt werden.

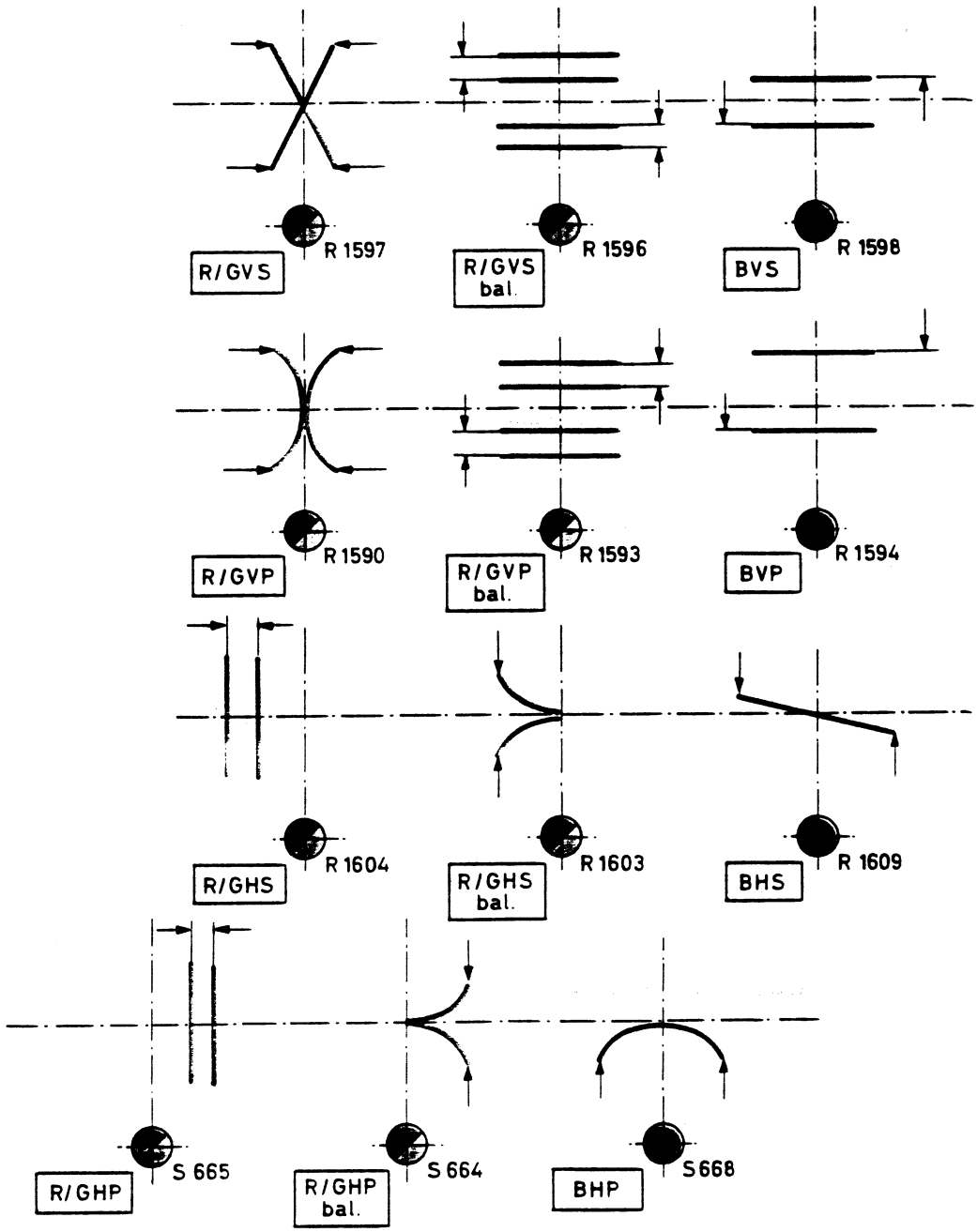
VO VERTIKAL - OSZILLATOR

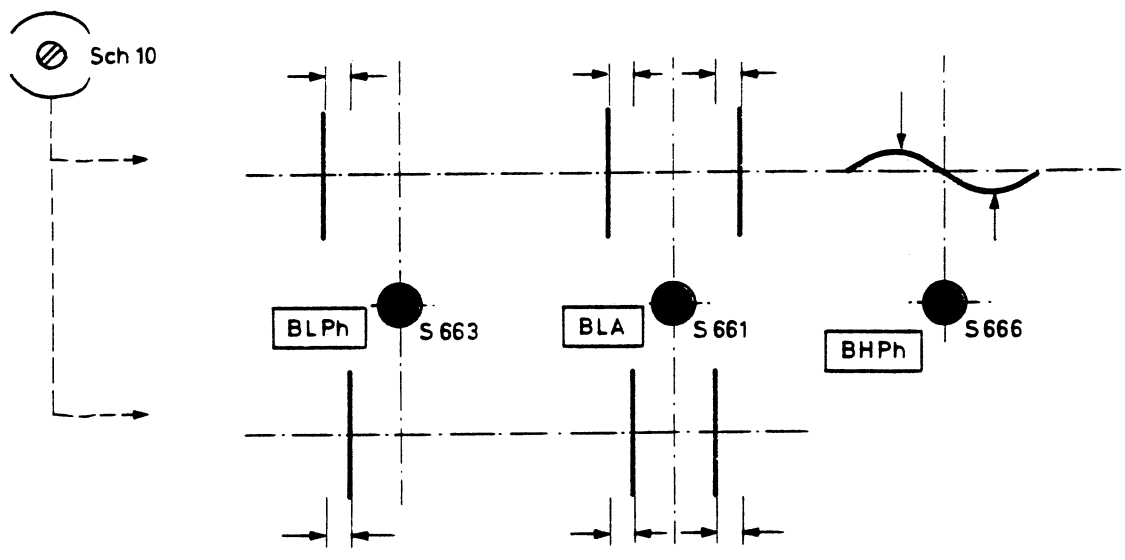
Mit R1542 Vertikal-Frequenz so einstellen, daß sicheres Einfangen und guter Zeilensprung vorhanden ist.

AV ARBEITSPUNKT - VERTIKAL-ENDSTUFE

Negative Spannung an R1553/1555 wieder entfernen. Mit R1562 Katodenspannung der Rö 428 auf 12 V einstellen.

Dynamische Konvergenzeinstellung





Service-Einstellungen

ACHTUNG !

Vor Beginn der dynamischen Konvergenzkorrektur ist immer zu kontrollieren, ob der Farbempfänger durch Fremdeinflüsse magnetisiert wurde. Es empfiehlt sich, in Zweifelsfällen grundsätzlich eine zusätzliche Entmagnetisierung vorzunehmen. Dies gilt auch bei einer Änderung des Aufstellungsortes oder einer Drehung des Empfängers. Da die eingebaute automatische Entmagnetisierungsspule nur im kalten Einschaltzustand wirksam wird, ist es ratsam, eine zusätzliche Entmagnetisierungsdrossel zur Verfügung zu haben.

DYNAMISCHE KONVERGENZ

1) Regler "BHS" und Kern von "BHPh" in Mittelstellung bringen. Mit "BHP" die mittlere blaue Horizontal-Linie gerade einstellen.

2) Wenn nötig, das rote und grüne Raster in Bildschirmmitte erneut statisch konvergieren.

3) Die mittlere vertikale blaue Linie mittels "BL" mit der roten und grünen Linie zur Deckung bringen (Kern drehen).
Die Einstellung von "BL" beeinflußt die Konvergenz des roten und grünen Rasters; evtl. Pos. 2 und Pos. 3 mehrfach wiederholen.

4) **Das blaue Raster mit Sch 7 ausschalten.
Die mittleren vertikalen Linien des roten und grünen Rasters mit "R/GVP" und "R/GVS" parallel zueinanderbringen.
Die horizontalen Linien bleiben konvergent.**

5) Mit "R/G VP bal." und "R/G VS bal." die Schnittpunkte der roten und grünen hori-zon zontalen Linien mit der mittleren vertikalen Linie auf dieser zur Deckung oder parallel zueinander bringen.
Die vertikalen Linien bleiben konvergent.

6) **Blaues Raster mit Sch 7 wieder einschalten.
Mit "BVP" und "BVS" die Schnittpunkte der blauen und rot-grünen horizontalen Linien mit der mittleren vertikalen Linie auf dieser zur Deckung oder parrallel zueinander bringen.**

7) **Wenn erforderlich, die drei Raster statisch konvergieren.**

8) **Mit ausgeschalteter Zeilenkonvergenz (K umschalten) und ausgeschalteter blauer Kanone (mit Sch 7) durch Verdrehen des Kernes von "SA" (s.Lageplan der Service-Regler) eine Kreuzung der roten und grünen mittleren horizontalen Linien aufheben.**

Zeilenkonvergenz mit Schalter K wieder einschalten.

9) Mit "R/G HP" und "R/G HS" die Schnittpunkte der roten und grünen vertikalen Linien mit der mittleren horizontalen Linie zur Deckung bringen. "R/G HS" wirkt hauptsächlich auf der linken und "R/G HP" hauptsächlich auf der rechten Bildschirmseite.

10) Mit "R/G HP bal." und "R/G HS bal." die rote und grüne mittlere horizontale Linie parallel zueinander bringen.

11) Blaue Kanone wieder einschalten.

Mit "BHP" und "BHPh" die mittlere blaue mit der rot/grünen horizontalen Linie parallel aneinander bringen.

Eine evtl. Kreuzung kann mittels "BHS" aufgehoben werden.

"BHPh" wirkt hauptsächlich auf der rechten und linken Seite und nicht in der Mitte des Bildschirmes.

12) Wenn erforderlich, die drei Raster erneut statisch konvergieren.

13) Die blauen vertikalen Linien auf der rechten und linken Seite des Schirmes mit den entsprechenden roten und grünen Linien mit "BLA" und "BLPh" konvergieren.

Mit "BLPh" die blauen Linien symmetrisch zu den roten Linien legen, danach mit "BLA" die Konvergenz vollenden.

Um das beste Resultat beim Konvergieren zu erzielen, kann es notwendig sein, Sch 10 umzuschalten oder in Zwischenstellung zu bringen.

GRAUSTUFEN

Empfänger mit Graustufenbild, z.B. PHILIPS PM 5507, in Stellung "Regenbogen" und gedrückter Farbtaste am Empfänger synchronisieren. Mit dem Kontrast- und Helligkeitsregler ein dunkles Bild einstellen. Die drei U_{g2}-Regler "WR" (R1520), "WG" (R1518) und "WB" (R1515) so justieren, daß ein neutrales Grau ohne Einfärbung entsteht. Eine nachträgliche leichte Korrektur kann mit den beiden Reglern "WB' " (R1513) und "WR' " (R1514) von der Frontseite (Öffnungen hinter oberer Klappe) vorgenommen werden.

Muß die Grundeinstellung aller drei U_{g2}-Regler neu vorgenommen werden, so ist beim Minimum Kontrastregler R1312 mit dem Helligkeitsregler R1586 zwischen Katode und Wehnelt der Bildröhre eine Spannung von 100 V einzustellen. Die drei U_{g2}-Regler R1515, R1518 und R1520 sind dann so einzustellen, daß der Bildschirm gerade dunkel wird.

Ist die Weißwiedergabe - trotz guter Grauwiedergabe in den dunklen Bildstellen - unbefriedigend, so müssen die VDR 1503 in der Katode der grünen Kanone und die VDR 1504/1506 in der blauen Kanone evtl. ausgetauscht werden. Dies kann auch beim Bildröhrenwechsel erforderlich sein.
Aus dem VDR-Sortiment Best. Nr. 310 47001 ist durch Probieren der richtige VDR für die Weißwiedergabe auszusuchen. Wenn in der grünen Kanone ein VDR nicht ausreichend ist, so muß ein zweiter in Serie geschaltet werden.

VDR-Sortiment: Best. Nr. 310 47 001

Typ	Farbkode	Spannung
E 297 ZZ/02	Rot	6 V
/03	Orange	9 V
/04	Gelb	12 V
/05	Grün	15 V
/06	Blau	18 V

Service-Einstellungen

FARBARTSTUFEN

Empfänger mit Farbtestbild, z.B. Philips Service-Farbbalkengenerator Typ PM 5507, synchronisieren. PM 5507 auf Regenbogensignal stellen.

FO FARBTRÄGER - OSZILLATOR

Verbindung R1400/C924 an Masse.
Röhrenvoltmeter (Bereich V=) an R1421/C930.
Mit S4602 auf Max. abgleichen.
Masseverbindung aufheben.

FR FARBTRÄGER - REAKTANZSTUFE

Gitter Triode Rö 411 (Anschl. 10) und Anschluß 1 des Filters S631 (R1400) an Masse legen.
Kern S640 verdrehen, bis Schwebungsnull auf dem Bildschirm sichtbar wird.
Masseverbindungen aufheben.

RB REGELSPANNUNG - BURSTDISKRIMINATOR

Sättigungsregler R1392 in Mittelstellung.
Röhrenvoltmeter an Gitter Triode Rö 416 (Anschluß 2).
Mit Kern S4506 auf max. Regelspannung einstellen.

FN FARBTRÄGER - NULLEINSTELLUNG

Sättigungsregler R1392 auf Minimum.
Gitter Triode Rö 411 (Anschluß 10) an Masse.
Katode Triode Rö 418 (Anschluß 8) mit +14 verbinden.
Röhrenvoltmeter an R1400/C924.
Mit Poti R4551 Null Volt einstellen.
Verbindung an Masse und +14 aufheben.

PI PAL - IDENTIFIKATION

Oszillograf an R1356/1358.
S623 so einstellen, daß Rückschlagimpuls in der Mitte der negativen Halbwelle liegt.

AA ADDITION - AMPLITUDE
APh ADDITION - PHASE

Oszillograf (z.B. Philips Zweistrahl Typ PM 3230) mit Y1-Eingang an C911 und mit Y2-Eingang an C910. Zeitbasis des Oszillografen so einstellen, daß eine ungerade Zahl (z.B. 1 oder 3) Oszillogramme erscheinen, also PAL- und NTSC-Zeilen übereinander geschrieben werden. Mit Poti R1361 die Null-Durchgänge der Umhüllende des Regenbogensignals auf Minimum einstellen.
Mit Kern S618 die Umhüllende des Regenbogensignals zur Deckung bringen (s.Abb. II). Wenn keine gleichzeitige Deckung beider Umhüllenden zu erreichen ist, so kann mit dem Trimmer C 877 im V-Signal eine Feinkorrektur vorgenommen werden.

SV SYNCHRONGLEICHRICHTER V
SU SYNCHRONGLEICHRICHTER U

Verbindung R1374/1363 an Masse legen (sehr kurze Leitung benutzen!).
Oszillograf (z.B. Philips Zweistrahl Typ PM 3230) mit Y1-Eingang an Anode Pentode Rö 415 (Anschl. 7) und mit Y2-Eingang an Anode Pentode Rö 413 (Anschl. 7). Zeitbasis des Oszillografen so einstellen, daß eine ungerade Zahl (z.B. 1 oder 3) **Oszillogramme erscheinen, also PAL- und NTSC-Zeilen übereinandergeschrieben werden.**

Mit Kern S4706 (R - Y)-Signal zur Deckung bringen.
Mit Kern S4709 (B - Y)-Signal zur Deckung bringen.
Kern S4706 und S4709 wechselseitig betätigen, bis beide Signale deckungsgleich sind (s.Abb. III).
Ist keine gleichzeitige Deckung beider Signale zu erreichen, kann mit Kern U 629 das (R - Y)-Signal und mit Kern U 628 das (B - Y)-Signal korrigiert werden.
Kurzschluß R1374/1363 nach Masse aufheben.

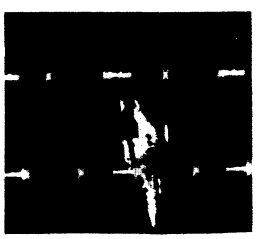


Abb. II

Amplitude und Phase der Laufzeitleitung richtig eingestellt.

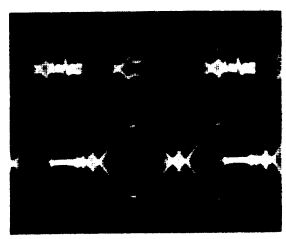
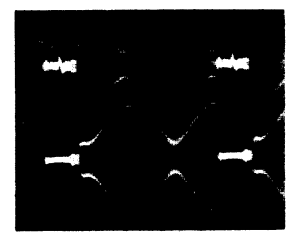


Abb. II

Falsche Phaseneinstellung der Laufzeitleitung.



Falsche Amplitudeneinstellung der Laufzeitleitung.

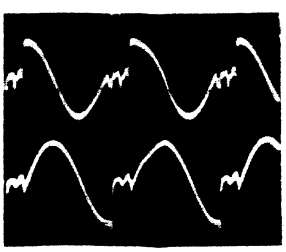


Abb. III

Synchrongleichrichter "SV" und "SU" richtig eingestellt.

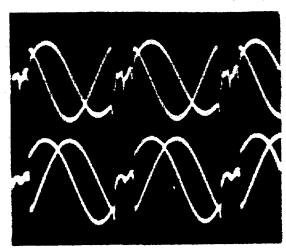
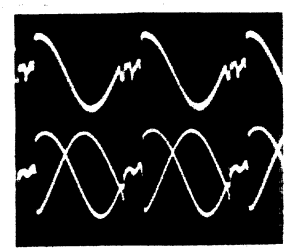


Abb. III

Falsche Einstellung des Synchrongleichrichters "SV"



Falsche Einstellung des Synchrongleichrichters "SU"

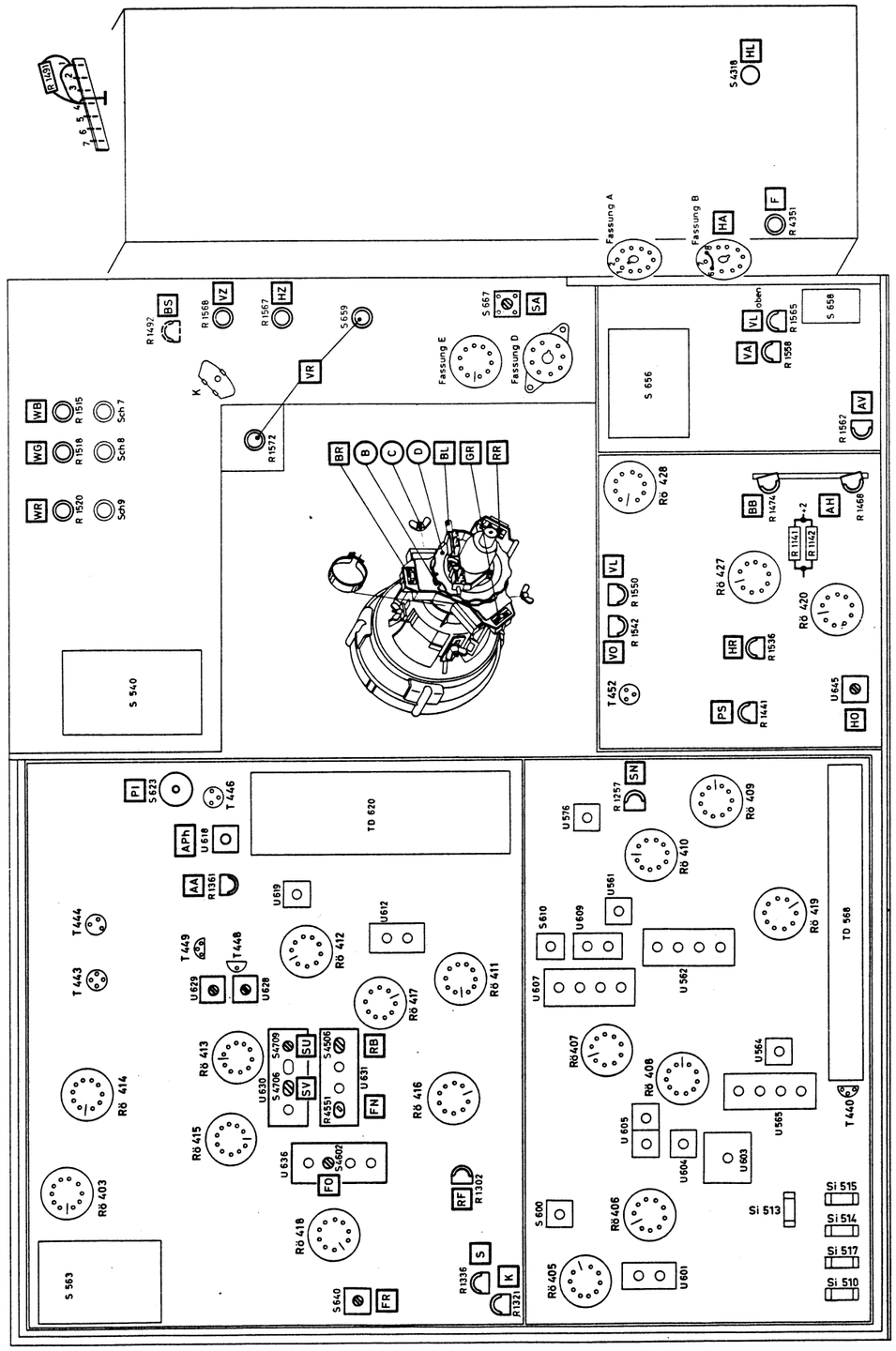
KONTROLLE DER MATRIX

Die relativen Amplitudenwerte der drei Farbdifferenzspannungen $(U_R - U_Y)$, $(U_B - U_Y)$ und $(U_G - U_Y)$ müssen sich wie 1,14 : 2,03 : 0,7 verhalten.

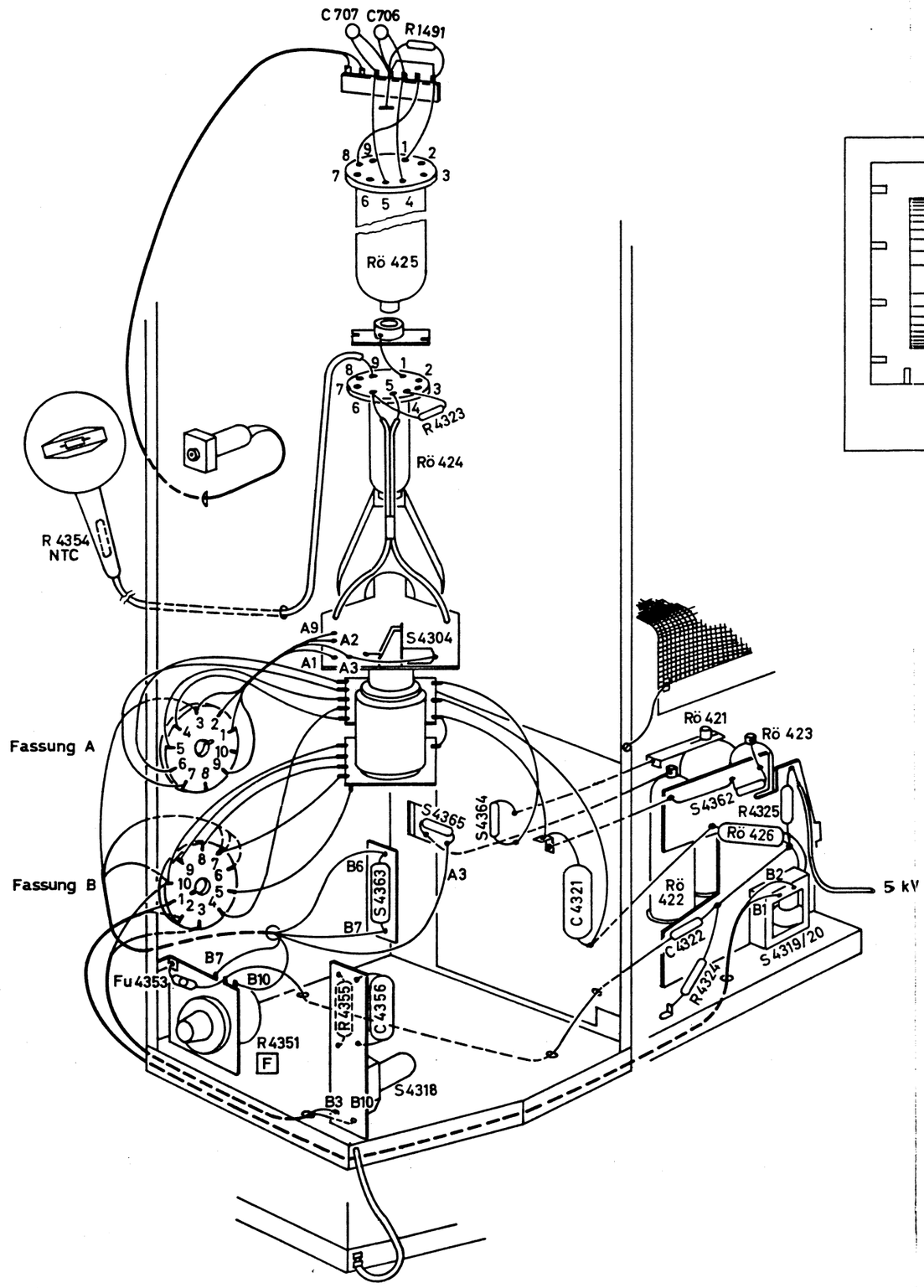
Bezogen auf 100 Volt für $(U_R - U_Y)$ muß sich daher beim Regenbogensignal an den Anoden (Anschl. 7) der Röhren 415, 413 und 414 ein Amplitudenverhältnis ergeben:

$(U_R - U_Y) = 100\ V_{ss}$
$(U_B - U_Y) = 180\ V_{ss}$
$(U_G - U_Y) = 60\ V_{ss}$

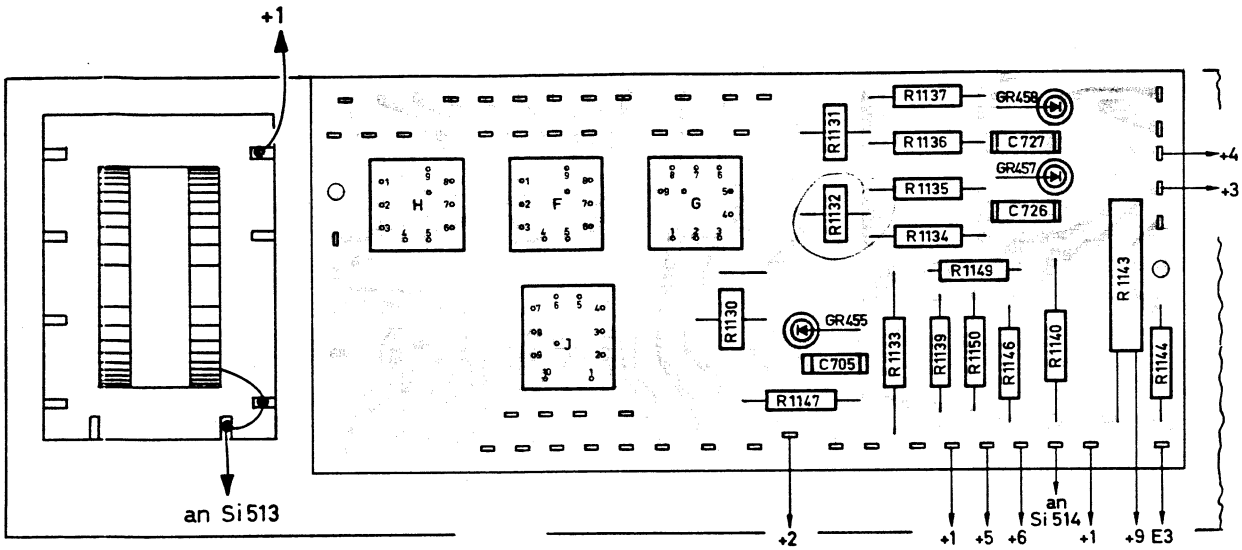
Lageplan der Service-Regler

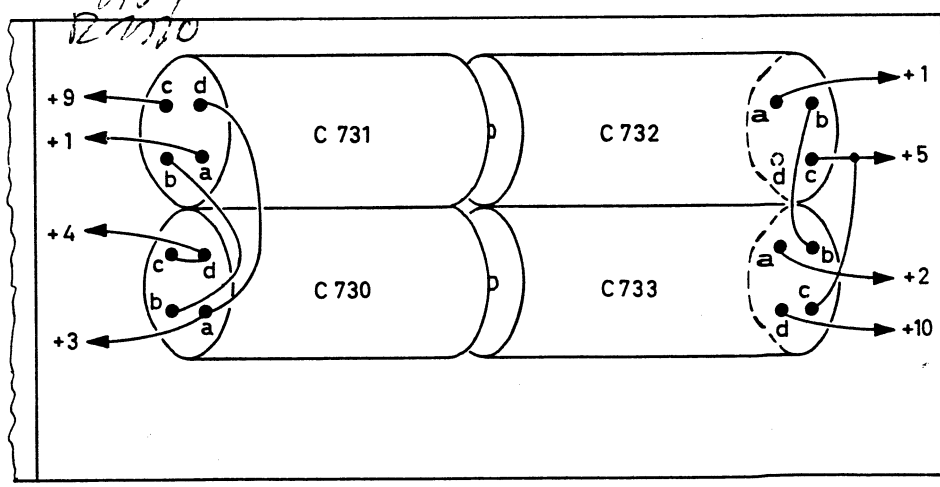


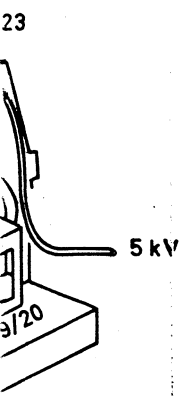
Verdrahtung Zeilenkäfig



Verdrahtung Netzteil

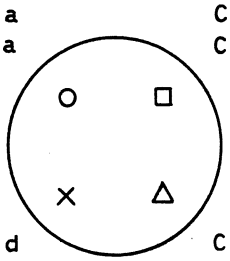






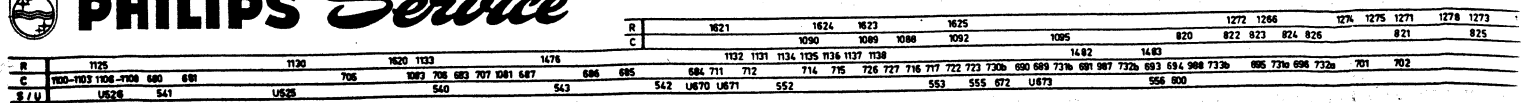
C 730 a
C 731 a
C 732 a
C 733 a

C 730 b
C 731 b
C 732 b
C 733 b

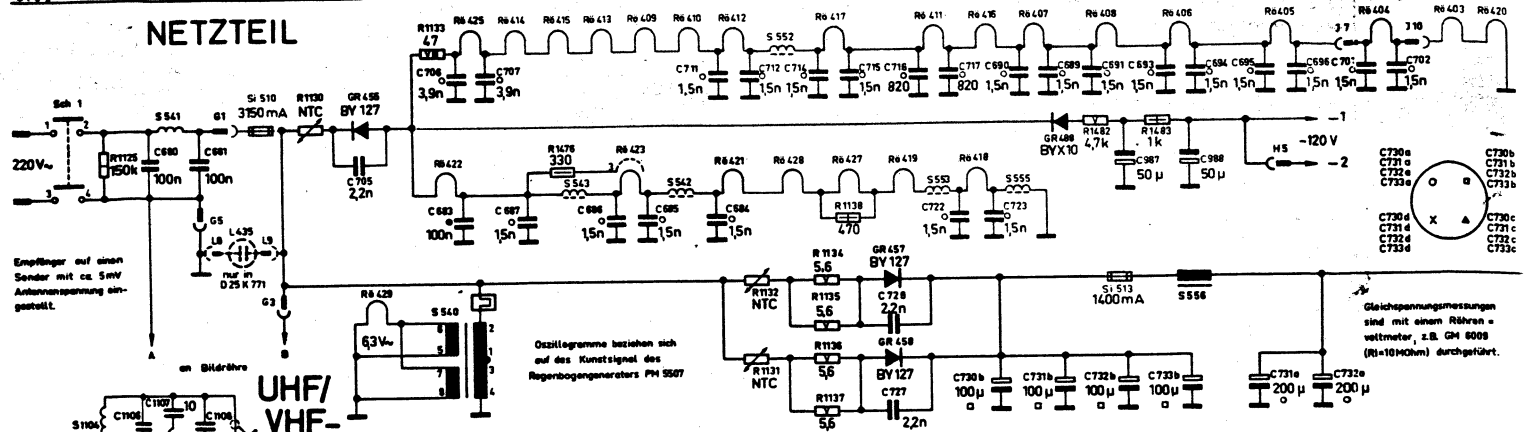


C 730 d
C 731 d
C 732 d
C 733 d

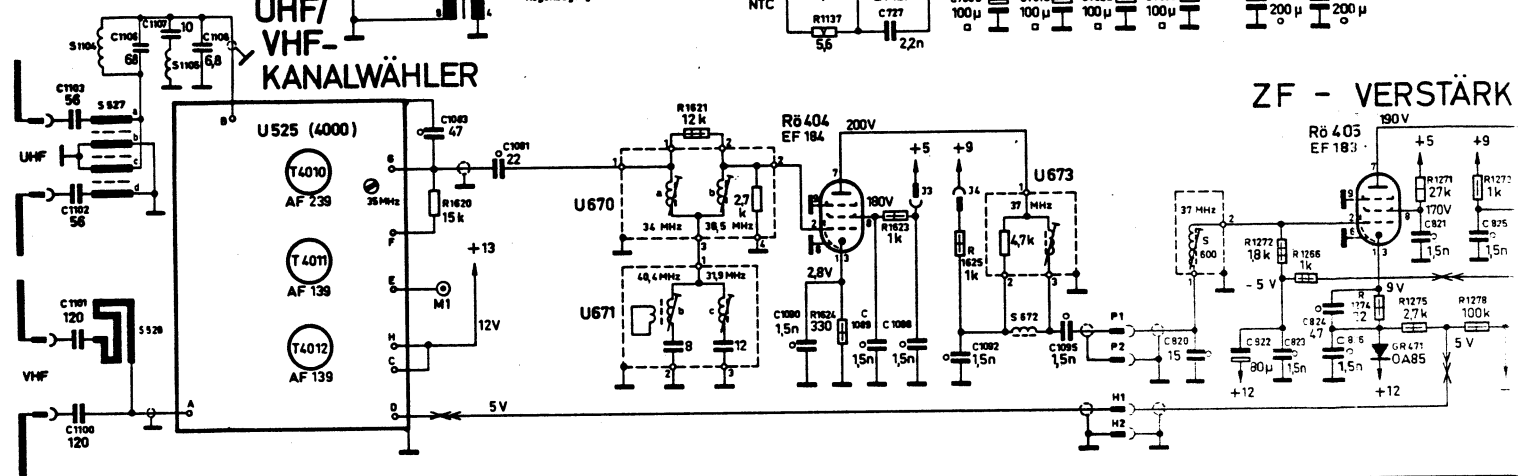
C 730 c
C 731 c
C 732 c
C 733 c



NETZTEIL

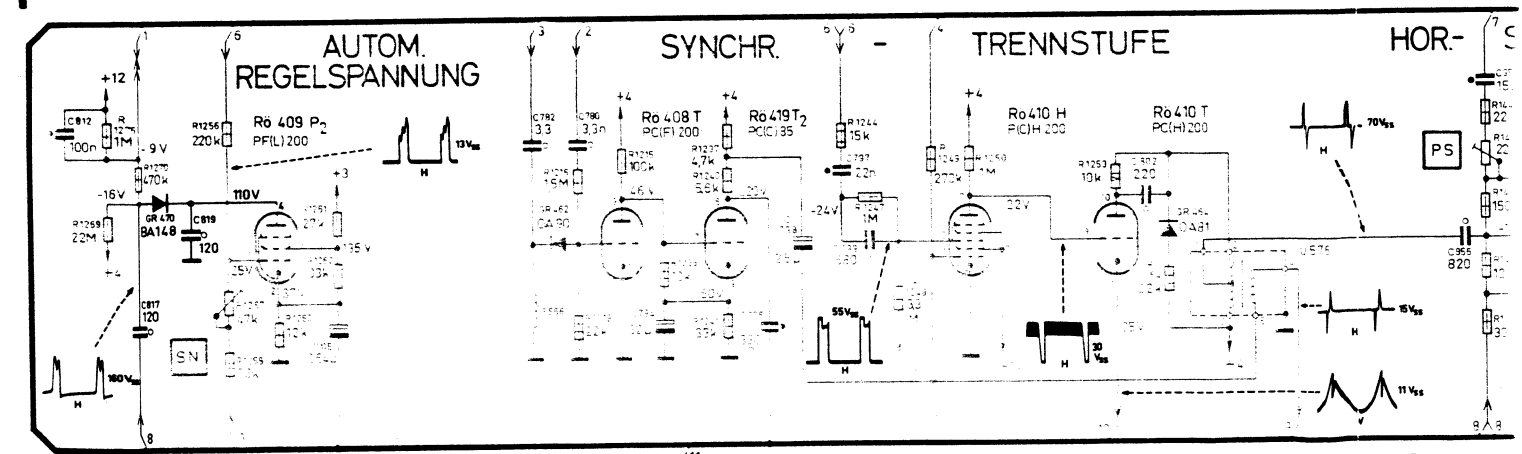


UHF/ VHF-KANALWÄHLER



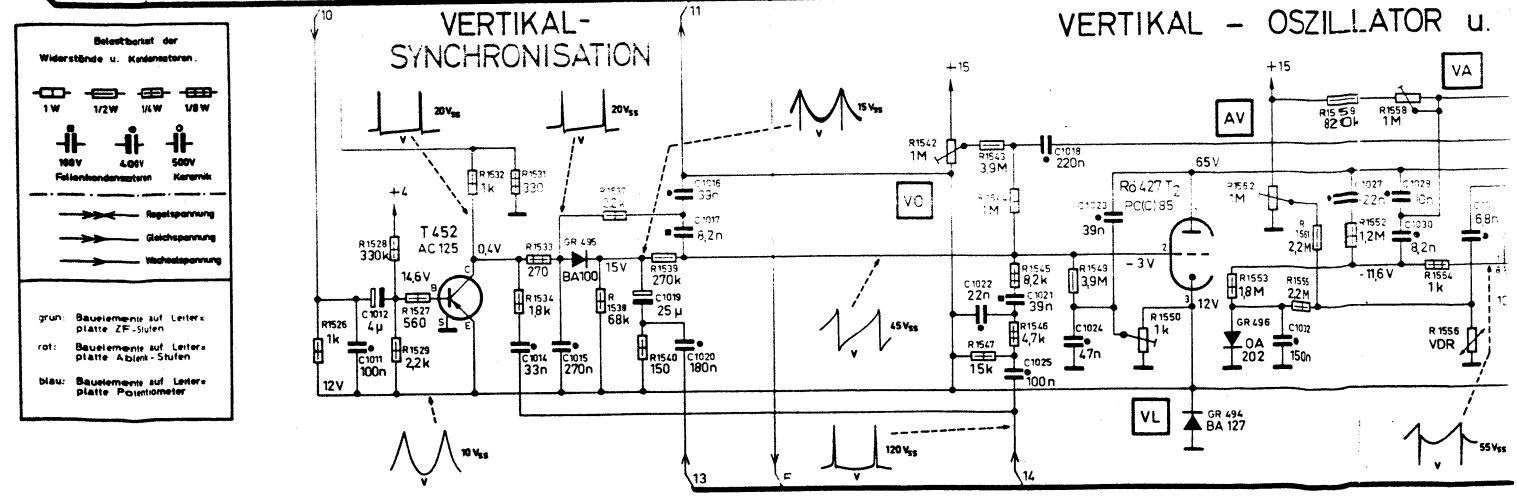
ZF - VERSTÄRK

AUTOM. REGELSPANNUNG



SYNCHR. - TRENNSTUFE

HOR.-



VERTIKAL-SYNCHRONISATION

VERTIKAL - OSZILLATOR u.

Belastbarkeit der Widerstände u. Kondensatoren.

1 W 1/2 W 1/4 W 1/8 W

100V Folienkondensatoren 400V 500V Keramik

Regelspannung
Gleichspannung
Wechselspannung

grün: Bauelemente auf Leiterplatte ZF-Stufen

rot: Bauelemente auf Leiterplatte Ablenk-Stufen

blau: Bauelemente auf Leiterplatte Potentiometer

DEUTSCHE PHILIPS G.M.B.H., HAMBURG 1
SERVICE-ABT.

Nachdruck nicht gestattet! Änderungen vorbehalten.

TON-ZF-VERSTÄRKER

TON-ZF-GLEICHRICHTER

TON-NF-VERSTÄRKER

ZF - VERSTÄRKER

LEUCHTDICHTE-GLEICHRICHTER

LEUCHTDICHTE - VERSTÄRKER

HOR.- SYNCHRONISATION

HORIZONTAL-OSZILLATOR

HORIZONTAL-ENDSTUFE

VERTIKAL - OSZILLATOR u. ENDSTUFE

PHILIPS Service

FARBART - GLEICHRICHTER

FARBART - VERSTÄRKER

AUTOM. - FARBSYNCHRONISATION

FARBTRÄGER - OSZILLATOR

AUTOM. - FARBSPERRUNG

FARBART-SPEICHERSTUFE

SYNCHRONGLEICHRICHTER

MATRIX - STUFE

Gleichspannungsmessungen sind mit einem Röhren-voltmeter, z.B GM 6009 (Ri = 10MOhm) durchzuführen.

Oszillogramme beziehen sich auf das Kunstsignal des Regenbogengenerators PM 5507

grün: Bauelemente auf Leiterplatte ZF-Stufen

rot: Bauelemente auf Leiterplatte Ablenk-Stufen

blau: Bauelemente auf Leiterplatte Potentiometer

Mindestbelastbarkeit der Widerstände u. Kondensatoren.

Regelspannung

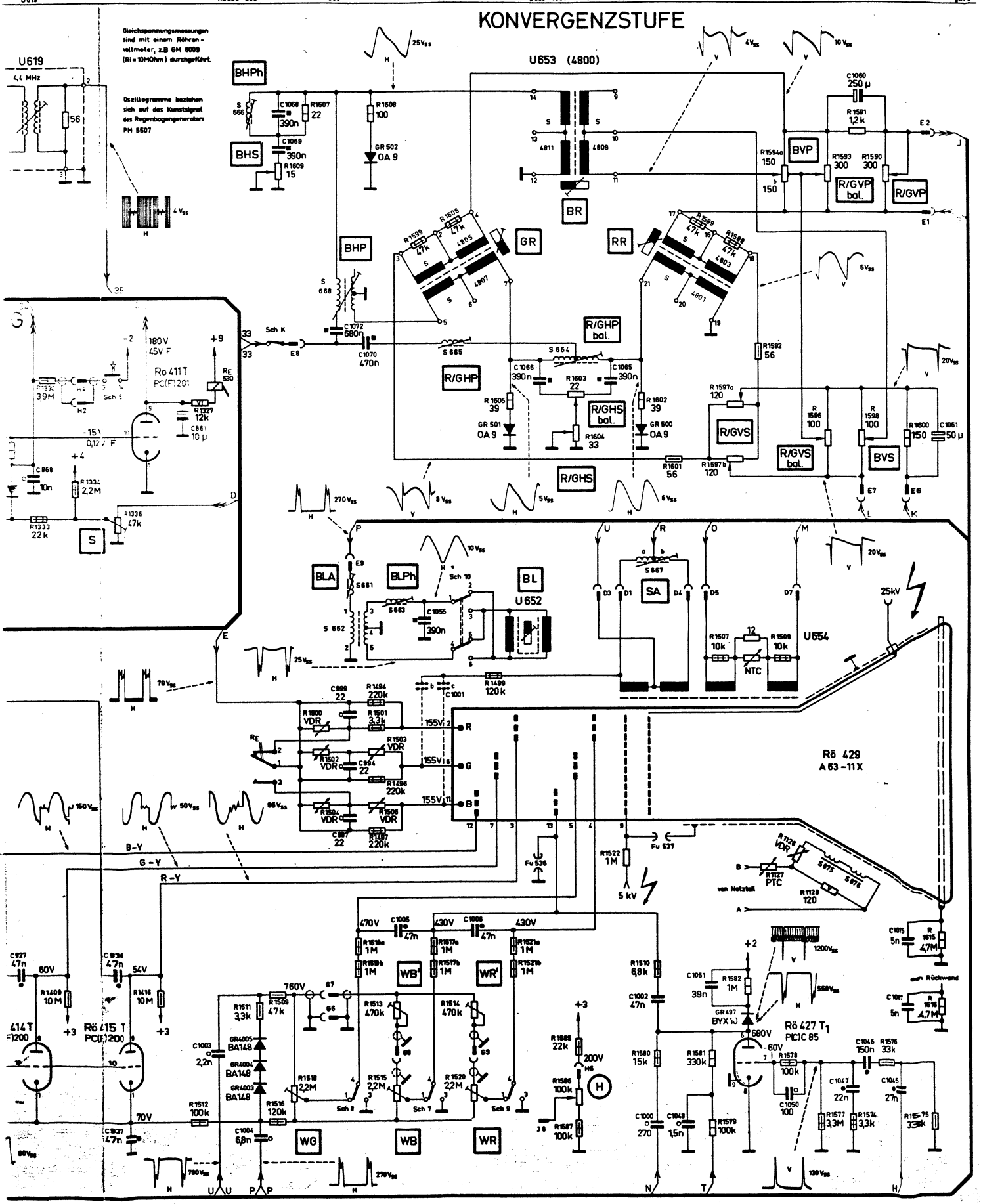
Gleichspannung

Wechselspannung

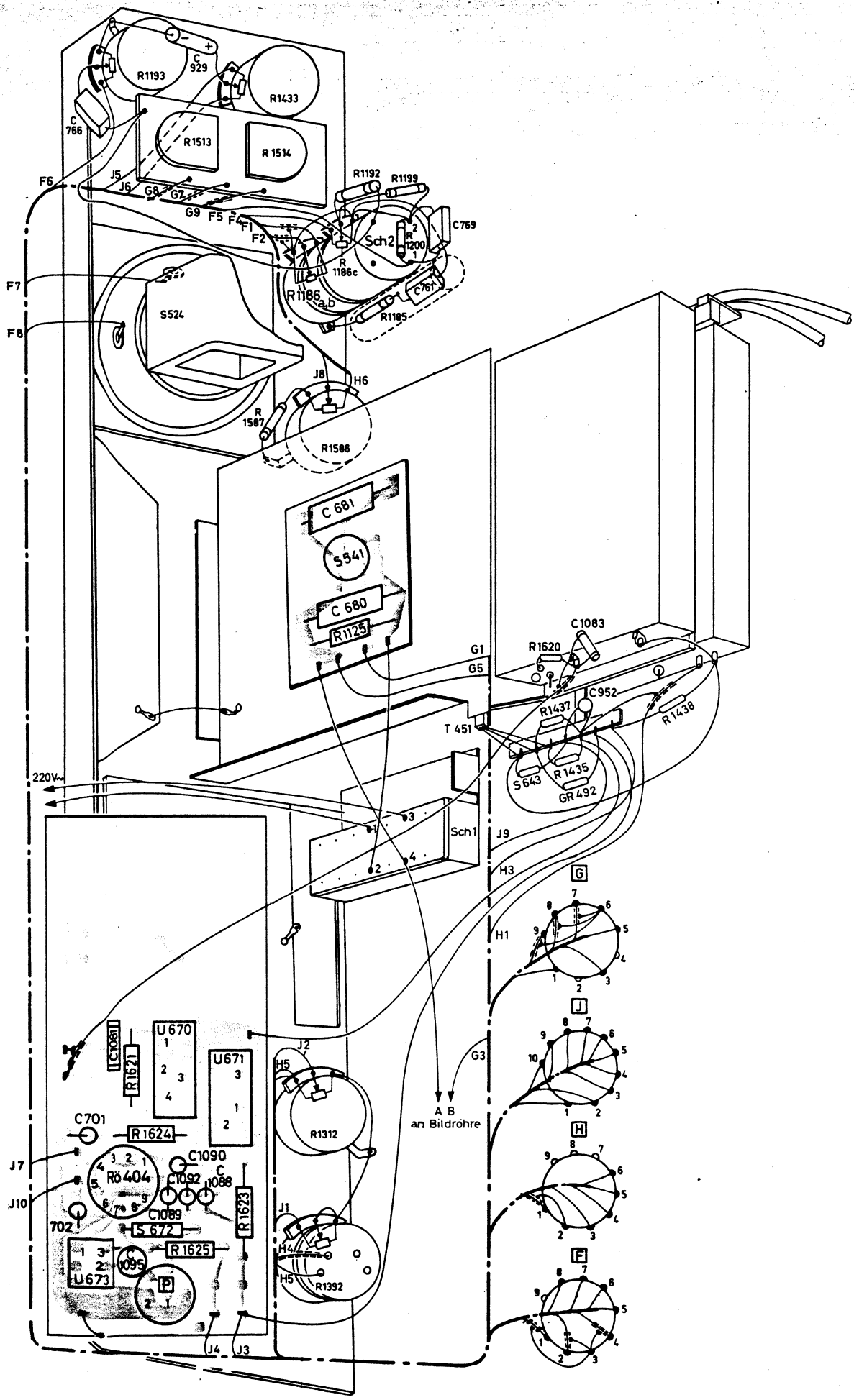
DEUTSCHE PHILIPS G.M.B.H., HAMBURG 1
SERVICE-ABT.

Nachdruck nicht gestattet! Änderungen vorbehalten.

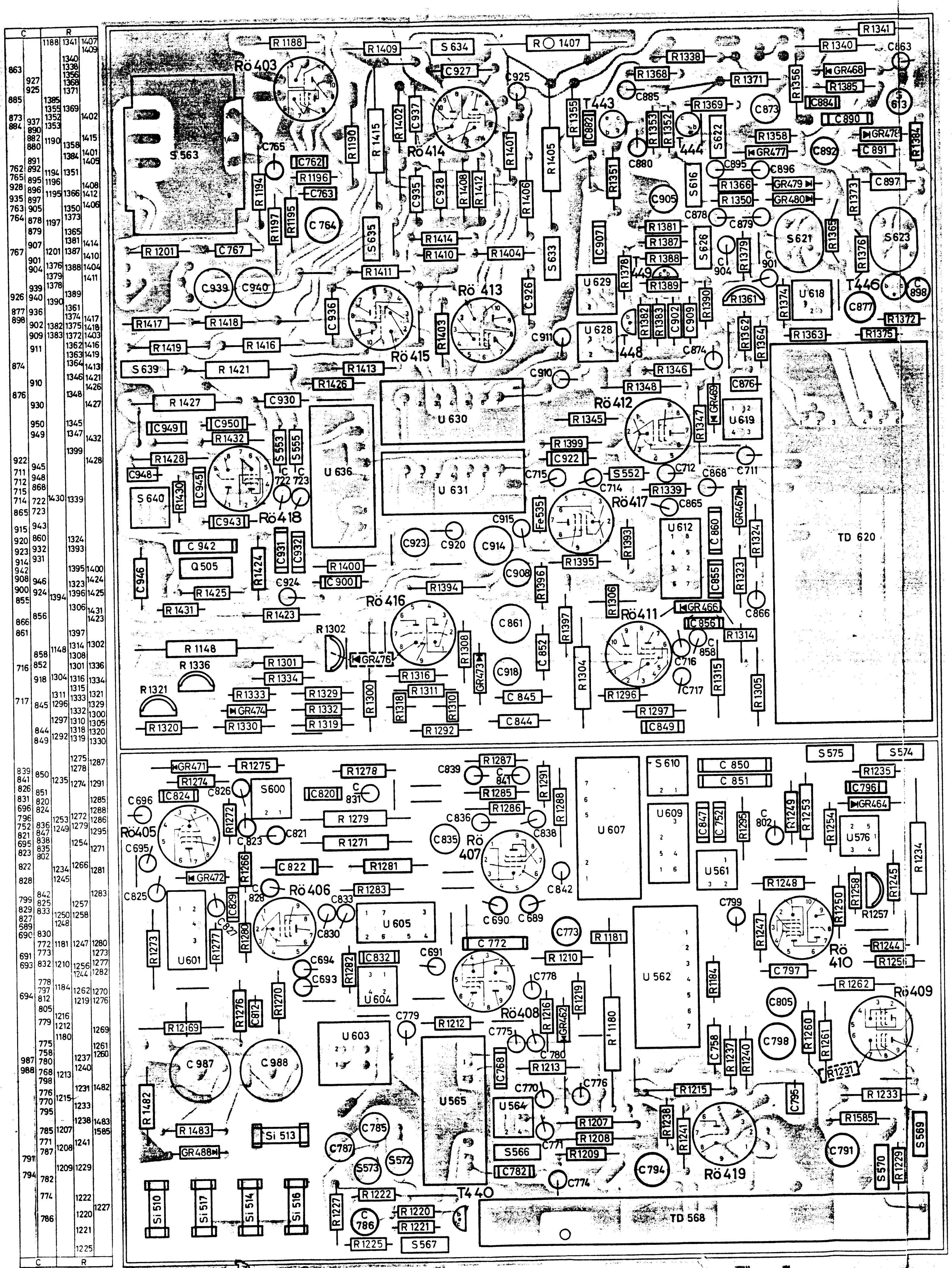
KONVERGENZSTUFE



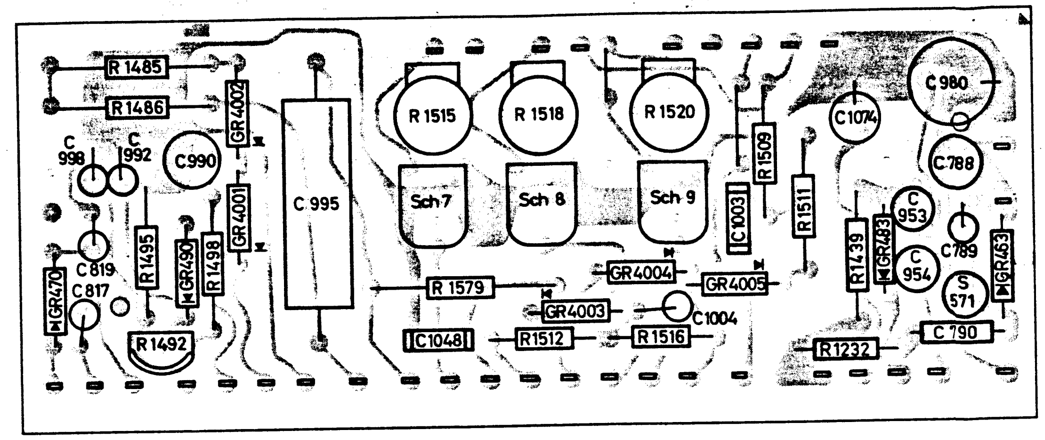
Bedienungseinschub



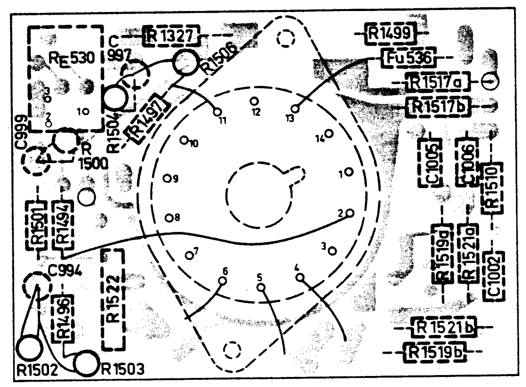
C		R	
		1188	1341
			1340
863			1336
	927		1356
	925		1368
885			1371
		1385	
		1355	1369
873	937	1352	
884	890	1353	
	882		
	880	1190	1358
			1384
	891		
762	892	1194	1351
765	895	1196	
928	896		
935	897	1195	1366
763	905		1350
764	878	1197	1373
	879		1365
			1381
	907		
767		1201	1387
	901		
	904	1376	1388
		1379	
	939	1378	
926	940	1390	1389
			1361
877	936		1374
898			
	902	1382	1375
	909	1383	1372
	911		1362
			1363
874			1364
			1346
	910		
876			1348
	930		
	950		1345
	949		1347
			1399
922			
711	945		
712	948		
715	868		
714	722	1430	1339
865	723		
915	943		
920	860		1324
923	932		1393
914	931		
942			1395
908	946		1323
900	924		1396
855		1394	
			1306
866	856		
861			1397
			1314
		1148	1308
	858		
716	852		1301
	918	1304	1316
			1315
		1311	1333
717	845	1296	
			1332
		1297	1310
			1318
	844	1292	1319
	849		
			1275
			1278
839	850	1235	1274
841			
826	851		
831	820		
696	824		
796		1253	1272
752	836	1249	1279
821	847		
695	838		1254
823	835		
	802		
822		1234	1266
828		1245	
799	842		
829	825		1257
827	833	1250	1258
689		1248	
690	830		
	772	1181	1247
691	773		
693	832	1210	1256
			1244
	778		
694	797	1184	1262
	812		1219
	805		
		1216	
	779	1212	
		1180	
	775		
	758		
987	780		1237
988			1240
	768	1213	
	798		1231
	776		
	770	1215	
	795		1233
			1238
	785	1207	
	771		1241
791	787	1208	
			1229
794		1209	
	782		
	774		1222
			1220
	786		
			1221
			1225
C		R	



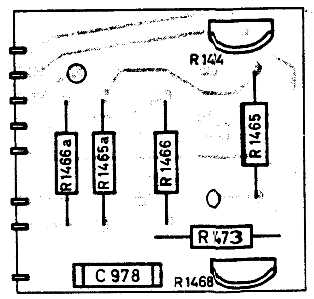
Bestückung der Leiterplatten

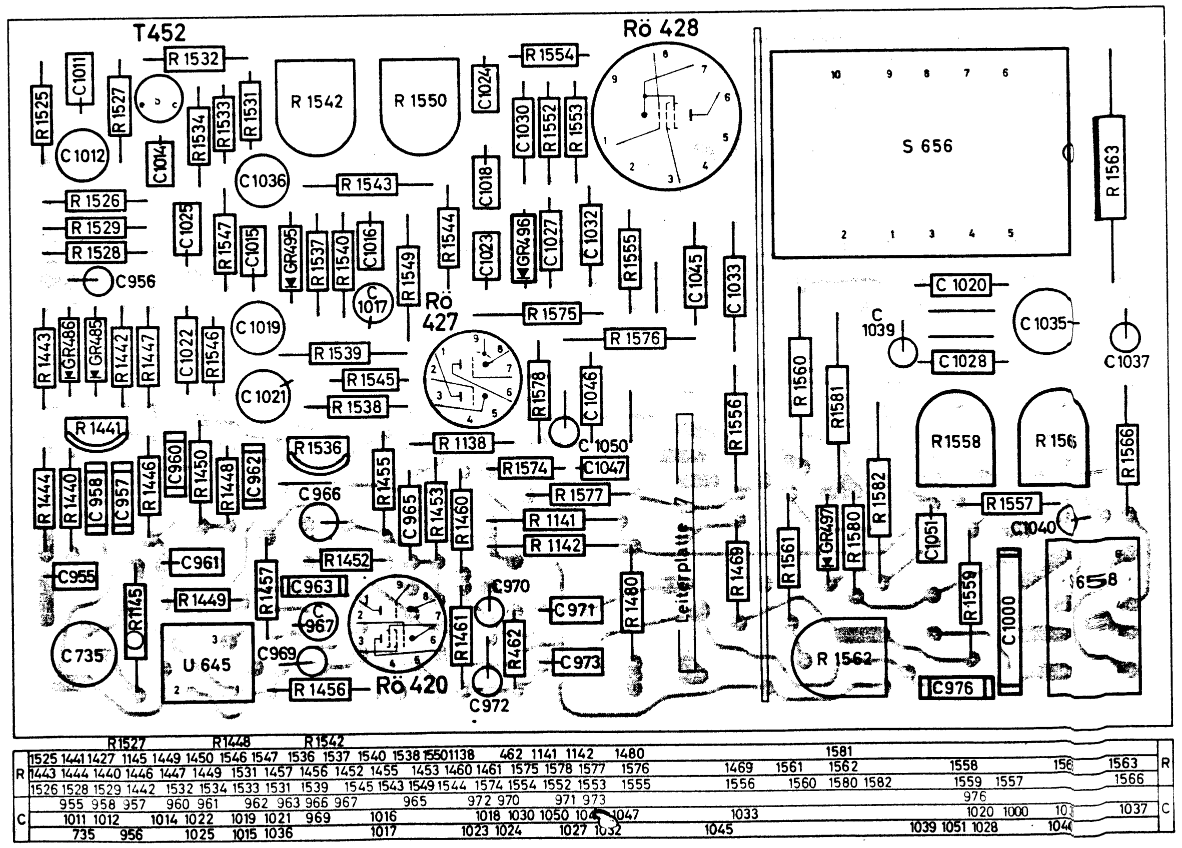


Leiterplatte 5, Bildröhre
(auf Leiterbahnen gesehen)



Leiterplatte 7





Spezial - Ersatzteile

Bei Bestellungen vergessen Sie bitte nicht, stets die Bestell - Nummer anzugeben !

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service Standardmaterial - Sortimenten enthalten.

Spulen

Pos.	Beschreibung	Bestell - Nr.
S522	Lautsprecher, 4 Ω	s. mech.
S523	Lautsprecher, 4 Ω	Ersatzt.
S524	Hochtonlautsprecher 3 Ω	240 30005
S540	Heiztrafo für Bildröhre	146 20268
S541	Netzdrossel	157 50308
S542	Heizkreisdrossel 5 µH	158 10101
S543	Heizkreisdrossel 5 µH	158 10101
S552	Heizkreisdrossel 5 µH	158 10101
S553	Heizkreisdrossel 5 µH	158 10101
S555	Heizkreisdrossel 5 µH	158 10101
S556	Siebdrossel	152 20379
U561	1. Ton-ZF-Filter	154 30021
U562	Ton-ZF-Gleichrichter-Einh.	210 20111
S563	Ton-Ausgangsübertrager	140 40145
U564	Korrekturfilter	154 10017
U565	Leuchtd.-Gleichr.-Einh.	212 20018
S566	Filter 350 µH	157 10006
S567	Spule 20 µH	157 10011
S569	Anpassungsspule 40 µH	157 10007
S570	Anpassungsspule 70 µH	157 10034
S571	Filter 20 mH	156 20048
S572	Filter 20 mH	156 20048
S573	Filter 7 mH	156 20212
S574	Korrekturspule 70 mH	157 10034
S575	Korrekturspule 140 mH	157 10048
U576	Impulstransformator	158 10046
S600	1. ZF-Koppelspule	156 20355
U601	2. ZF-Filter	154 60064
U603	Saugkreisspule	154 40012
U604	Saugkreisspule	156 10239
U605	3. ZF-Filter	156 50006
U607	Farbartgleichrichter-Einh.	212 20019
U609	1. Farbartfilter	154 90005
S610	Bandpaßfilter	156 20356
U612	2. Farbartfilter	156 40352
S613	Spule	156 20212
S616	Spule 650 µH	157 10045
U618	Spule	154 90009
U619	3. Farbartfilter	154 90006
S621	Schalttransformator	158 40037
S622	Spule 650 µH	157 10045
S623	Identifikationsspule 15 mH	158 20184
S626	Spule 20 µH	157 10011
U628	Spule	156 10241
U629	Spule	156 10241

Pos.	Beschreibung	Bestell - Nr.
U630	Synchrongleichrichter-Einh.	212 20022
U631	Burst-Diskriminator	212 20023
S633	Korrekturspule 1 mH	157 10042
S634	Korrekturspule 1 mH	157 10042
S635	Korrekturspule 1 mH	157 10042
U636	Farbträgeroszillator-Einh.	212 20024
S639	Spule 650 µH	157 10045
S640	Farbträger-Reaktanzspule 50 µH	156 20351
S643	Spule	158 10063
U645	Hor.-Oszillator-Spule	156 10044
S647	Korrekturspule 10 µH	158 10082
S652	Lateral-Konvergenz-Einh.	150 20006
U653	Radial-Konvergenz-Einheit	150 20007
U654	Ablenkeinheit	150 10047
S656	Vertikal-Ausgangsübertrager	140 20036
S658	Transduktor	152 37001
S659	Transduktor-Korr.Spule(VR)	156 90005
S661	Konvergenz-Regelsp. (BLA)	156 90006
S662	Transformator (BLPh)	158 30098
S663	Konvergenz-Regelspule	156 90007
S664	Konv.-Regelspule (R/G HP bal)	156 90009
S665	Konv.-Regelspule (R/G HP)	156 90006
S666	Konv.-Regelspule (BH Ph)	156 90008
S667	Symmetrier-Spule	157 50239
S668	Konvergenzregelspule	156 90011
U670	ZF-Filter	156 40353
U671	Saugkreisfilter	154 60012
S672	Spule 30 µH	158 10063
U673	1. ZF-Filter	156 20352
S675	Entmagnetisierspule 20 mH	157 57003
S676	Entmagnetisierspule 20 mH	157 57003
S4301-S4316	Hor.-Ausgangsübertrager	140 10084
S4318	Linearitätsspule	150 50027
S4319-S4320	Heiztrafo für DY 51	158 27003
S4363	Spule	158 10157
Q 505	Schwingquarz 4,43 MHz	242 [illegible]116
RE 530	Relais	280 [illegible]072
TD 568	Verzögerungsleitung 800 ns	157 [illegible]326
TD 620	Verzögerungsleitung DL 1	218 [illegible]025
Fu 536	Funkenstrecke	252 [illegible]002
Fu 537	Printfunkenstrecke, 5 kV	265 [illegible]002
Fu4353	Funkenstrecke	252 [illegible]

Spezial - Ersatzteile

Bei Bestellungen vergessen Sie bitte nicht stets die Bestell-Nummer anzugeben!

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service Standardmaterial - Sortimenten enthalten.

Kondensatoren

Pos.	Wert	Spannung	Bestell - Nr.
C730a	200 µF		
b	100 µF		
c	50 µF	300 V	124 70083
d	25 µF		
C731a	200 µF		
b	100 µF		
c	50 µF	300 V	124 70083
d	25 µF		
C732a	200 µF		
b	100 µF		
c	50 µF	300 V	124 70083
d	25 µF		
C733a	200 µF		
b	100 µF		
c	50 µF	300 V	124 70083
d	25 µF		
C735	8 µF	350 V	124 20066
C764	100 µF	40 V	124 27167
C773	100 µF	6,4 V	124 20046
C785	32 µF	40 V	124 20087
C786	16 µF	16 V	124 20086
C787	1,6 µF	25 V	124 20051
C788	1,6 µF	25 V	124 20051
C789	32 µF	40 V	124 20087
C791	8 µF	350 V	124 20066
C794	32 µF	100 V	124 20042
C798	2,5 µF	350 V	124 20065
C805	640 nF	64 V	124 20092
C822	80 µF	16 V	124 20084
C835	100 µF	6,4 V	124 20046
C861	10 µF	300 V	124 20109
C873	80 µF	16 V	124 20084
C877	60 pF	Trimmkond.	125 50014
C892	1 µF	40 V	124 20085
C898	16 µF	16 V	124 20086
C905	16 µF	16 V	124 20086
C908	1 µF	40 V	124 20085
C914	2,5 µF	350 V	124 20065
C918	40 µF	16 V	124 20083
C923	320 nF	64 V	124 20039
C929	500 µF	2,5 V	124 20024
C939	6,4 µF	150 V	124 20059
C940	6,4 µF	300 V	124 20066
C954	25 µF	25 V	124 20054
C966	3,3 nF	500 V	120 20121
C976	33 pF	700 V	120 10067
C980	1 mF	16 V	124 27225
C987	50 µF	200 V	124 40064
C988	50 µF	200 V	124 40064
C990	4 µF	400 V	124 20035
C995	100 nF	1,2 kV	121 30079
C1012	4 µF	64 V	124 20098
C1019	25 µF	25 V	124 20054
C1035	16 µF	300 V	124 27614
C1036	32 µF	40 V	124 20087
C1041	20 mF	Bipolar	124 30064
C1060	250 µF	40 V	124 20182
C1061	50 µF	Bipolar	124 30043
C1074	8 µF	350 V	124 20066
C4321	22 nF	1,2 kV	121 30065
C4322	50 pF	6 kV	122 27073

Spezial-Ersatzteile

Bei Bestellungen vergessen Sie bitte nicht, stets die Bestell-Nummer anzugeben!

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service Standardmaterial-Sortimenten enthalten.

Widerstände

Pos.	Wert	Beschreibung	Bestell-Nr.
R1126	-	VDR	116 20081
R1127	-	PTC	116 47001
R1130	-	NTC	116 37002
R1131	-	NTC	116 37002
R1132	-	NTC	116 37002
R1133	47 Ω	10 W	112 30072
R1134	5,6 Ω	5 W	112 20047
R1135	5,6 Ω	5 W	112 20047
R1136	5,6 Ω	5 W	112 20047
R1137	5,6 Ω	5 W	112 20047
R1139	560 Ω	5 W m.Sicherung	113 87002
R1140	470 Ω	10 W	112 30098
R1143	1,2 kΩ	10 W m.Sicherung	115 90072
R1144	1 kΩ	5 W m.Sicherung	113 87003
R1144a	560 Ω	5 W	112 20101
R1146	1 kΩ	5 W m.Sicherung	113 87003
R1147	10 Ω	5 W m.Sicherung	113 87004
R1148	2,7 kΩ	5 W	112 20118
R1150	4,7 kΩ	5 W	112 20125
R1180	15 kΩ	5 W	112 20138
R1181	-	VDR	116 20008
R1186a b c	200 kΩ 100 kΩ 1 kΩ	Pot.mit Schalter	102 40014
R1193	300 Ω	Pot.log.	101 30071
R1233	2,7 kΩ	5 W	112 20118
R1234	2,7 kΩ	10 W	112 30118
R1253	10 kΩ	5 W	112 20134
R1257	47 kΩ	Einstell-Pot.	101 10066
R1302	10 kΩ	Einstell-Pot.	101 10007
R1306	-	VDR	116 20014
R1310	-	VDR	116 20011
R1312	220 kΩ	Pot.lin.	101 20114
R1314	-	VDR	116 20006
R1315	4,7 kΩ	5 W	112 20125
R1318	-	VDR	116 20027
R1321	1 MΩ	Einstell-Pot.	101 10006
R1327	12 kΩ	5 W	112 20136
R1336	47 kΩ	Einstell-Pot.	101 10066
R1348	3,3 kΩ	5 W	112 20121
R1361	1 kΩ	Einstell-Pot.	101 10005
R1363	270 Ω	1/8 W ± 2%	111 37002
R1365	100 Ω	1/8 W ± 2%	111 37001
R1374	270 Ω	1/8 W ± 2%	111 37002
R1375	100 Ω	1/8 W ± 2%	111 37001
R1392	47 kΩ	Pot.mit Schalter	101 47002
R1405	10 kΩ	5 W	112 20134
R1407	10 kΩ	5 W	112 20134
R1415	10 kΩ	5 W	112 20134
R1419	10 kΩ	5 W	112 20134
R1433	470 Ω	Pot.lin.	101 20105
R1436	-	VDR	116 20082
R1439	120 Ω	5 W	112 20083
R1441	22 kΩ	Einstell-Pot.	101 10074
R1468	470 kΩ	Einstell-Pot.	101 10069
R1473	-	VDR	116 20004
R1474	100 kΩ	Einstell-Pot.	101 10008
R1482	4,7 kΩ	5 W	112 20125
R1492	47 kΩ	Einstell-Pot.	101 10066
R1495	-	VDR	116 20003
R1500-R1506	-	VDR-Sortiment	310 47001
R1513	470 kΩ	Einstell-Pot.	101 20191
R1514	470 kΩ	Einstell-Pot.	101 20191
R1515	2,2 MΩ	Pot.lin.	101 20178
R1518	2,2 MΩ	Pot.lin.	101 20178
R1520	2,2 MΩ	Pot.lin.	101 20178
R1536	10 kΩ	Einstell-Pot.	101 10007
R1542	1 MΩ	Einstell-Pot.	101 10019
R1550	1 kΩ	Einstell-Pot.	101 10018
R1556	-	VDR	116 20003
R1558	1 MΩ	Einstell-Pot.	101 10019
R1560	-	VDR	116 27003
R1562	1 MΩ	Einstell-Pot.	101 10019
R1563	220 Ω	5 W	112 20089
R1565	100 kΩ	Einstell-Pot.	101 10022
R1567	11/11 Ω	Pot. 3 W	103 20182
R1568	11/11 Ω	Pot. 3 W	103 20182
R1572	33 Ω	Pot. 3 W	103 20169
R1586	100 kΩ	Pot.	101 20113
R1590	300 Ω	Pot. 3 W	103 20103
R1593	300 Ω	Pot. 3 W	103 20103
R1594	150 Ω+ 150 Ω	Pot. 2x3 W	103 20187
R1596	100 Ω	Pot. 3 W	103 20087
R1597a R1597b	120 Ω) 120 Ω)	Pot. 2x3 W	102 30091
R1598	100 Ω	Pot. 3 W	103 20087
R1603	22 Ω	Pot. 3 W	103 20101
R1604	33 Ω	Pot. 3 W	103 20169
R1609	15 Ω	Pot. 3 W	103 20173
R4324	30 MΩ	6 kV-Ausführung	111 70103
R4325	1 MΩ	6 kV-Ausführung	111 51234
R4351	500 kΩ	Pot.lin.	101 20142

Spezial-Ersatzteile

Bei Bestellungen vergessen Sie bitte nicht, stets die Bestell-Nummer anzugeben!

Alle übrigen Ersatzteile sind in den PHILIPS Service Standardmaterial-Sortimenten enthalten.

Mechanische-Ersatzteile

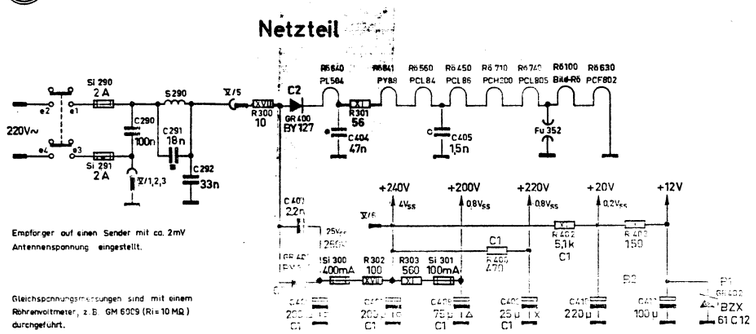
Bezeichnung	Bestell-Nr. D 25 K 761	Bestell-Nr. D 25 K 771
Maskenrahmen, 02, 06 (ohne Klappe)	451 87001	451 87001
Klappe für Maskenrahmen	423 10028	423 17001
Bedienungsknopf, H, K, L	413 30232	413 30232
Bedienungsknopf, FS	413 37018	413 37018
Stationstaste	410 27007	410 27007
Bereichsanzeige-Ring	454 17022	454 17022
Netzschalter	276 17004	276 17004
Skalenzeiger	450 87008	450 87008
Skala	330 17002	330 17002
Antennenbuchsen	267 20079	267 20079
Drucktasteneinheit (ohne Kanalwähler)	276 67001	276 67001
Kanalwähler	210 57001	210 57001
S 522, Lautsprecher	-	240 27002
S 523, Lautsprecher	240 10007	240 27003

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Röhrenfassung, 9-pol. Pertinax	255 70101
" 9-pol. Keramik	255 70004
" 10-pol. Pertinax	255 70071
" 10-pol. Keramik	255 70121
" PL 504	255 70044
" Bildröhre	255 70112
" Ablenkeinheit	255 77011
" GY 501, kompl.	255 70113
" Pos. A und Pos. B	267 50056
Stecker, 9-pol.	264 50051
" 10-pol.	264 50052
" Pos. A und Pos. B	264 57001
" Pos. D	264 50021
" Pos. E	264 50052
U_{g2}-Schalter, 7, 8, 9	273 37001
Schalter "K"	272 27001
ZF-Koaxialstecker	264 10036
ZF-Koaxialbuchse	267 10036
Rückwand	438 30053
Hochspannungskabel 25 kV	320 27001
Hochspannungskabel 5 kV (Meterware)	320 20029
Heizspannungskabel für GY 501 (")	323 20066

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Frontteil mit Verl. für Ring	432 17001
Verl.Hülse f. Stationstaste	532 77001
Umschalthülse auf Verl.Hülse	532 67001
Metallkuppl.Hülse auf Spindel	532 37001
Sprengring auf Metallkupplung	492 67005
Kunstst.Kuppl. vor Metallkuppl.	532 67002
Druckfeder um Spindel	492 57003
Wippe für Umschaltung	459 67001
Bügel auf Zeigerpl., abgewinkelt	404 37001
Zugfeder auf Zeigerplatte	492 37001
Metallbügel am Umschaltkniehebel an KW	404 37012
Achse im Umschaltkniehebel an KW	535 97012

PHILIPS Service

Netzteil



Empfänger auf einen Sender mit ca. 2mV Antennenspannung eingestellt.

Gleichspannungsmessungen sind mit einem Röhrenvoltmeter, z.B. GM 6009 (Ri = 10 MΩ) durchgeführt.

Mindestbelastbarkeit der Widerstände u. Kondensatoren

1W 1/2W 1/4W 1/8W

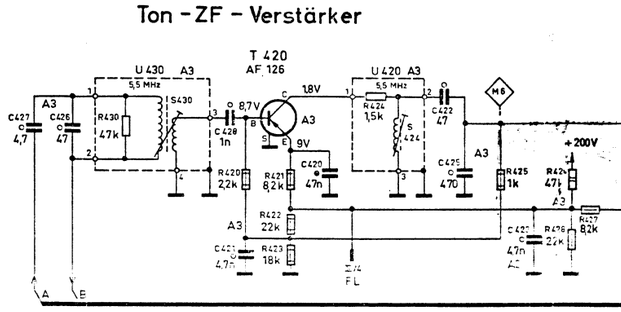
160V Folienkondensatoren 400V 500V Keramik

rot: Bauelemente auf Leiterplatte

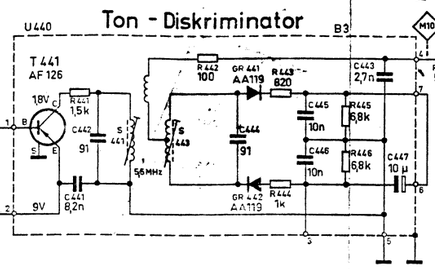
Röhrenanschlüsse

Noval u. Magnoval Dekal

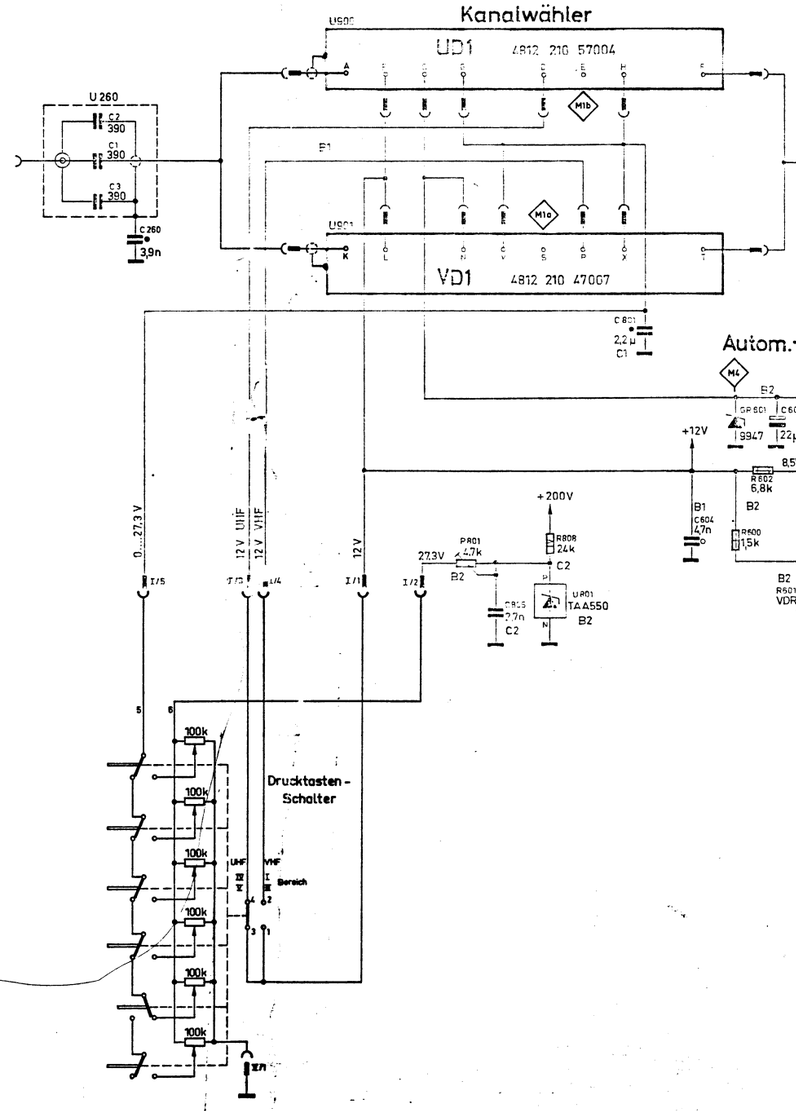
Ton - ZF - Verstärker



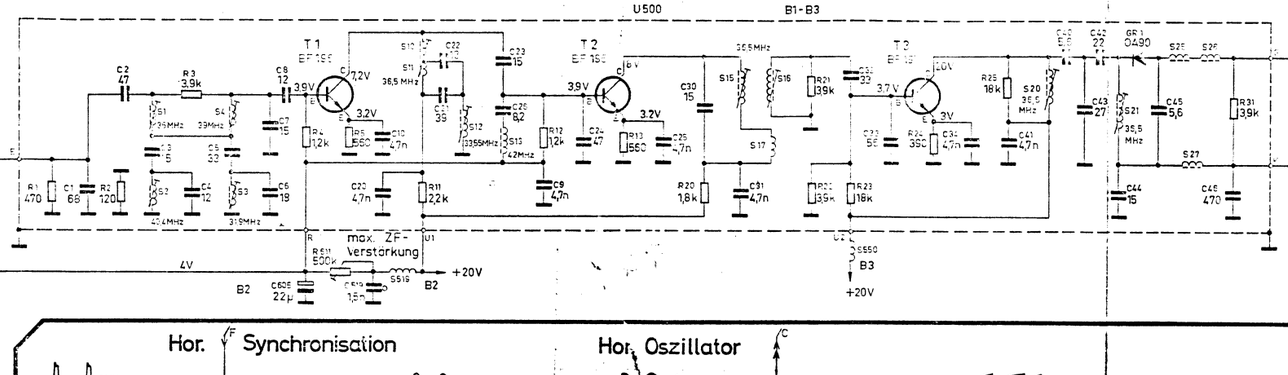
Ton - Diskriminator



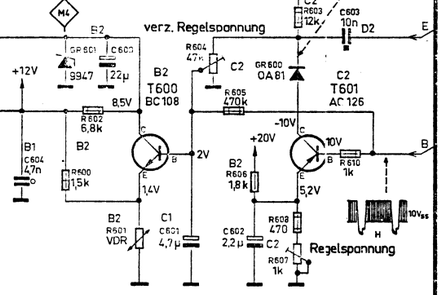
Kanalwähler



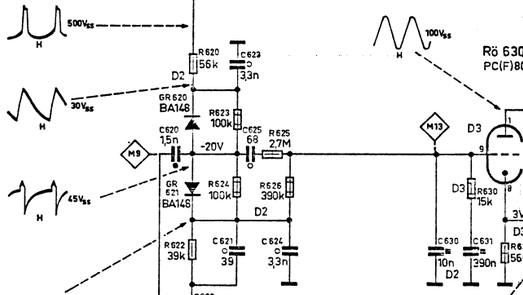
ZF - Verstärker



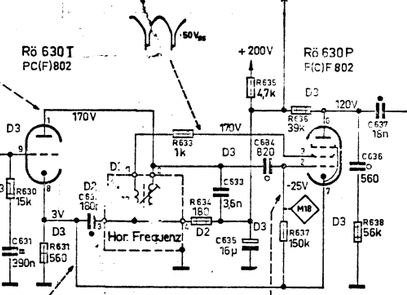
Autom.- Regelspannung



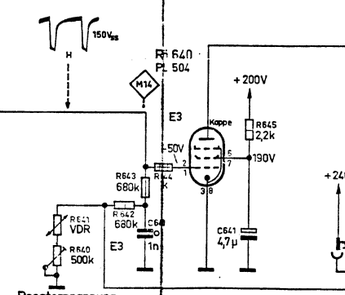
Hor. Synchronisation



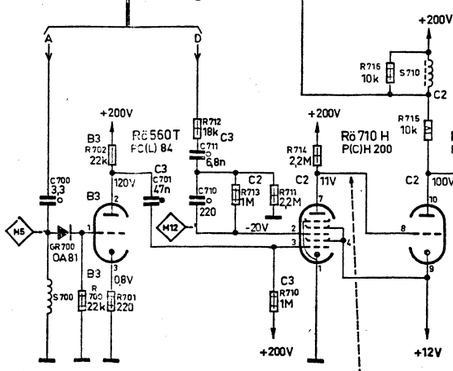
Hor. Oszillator



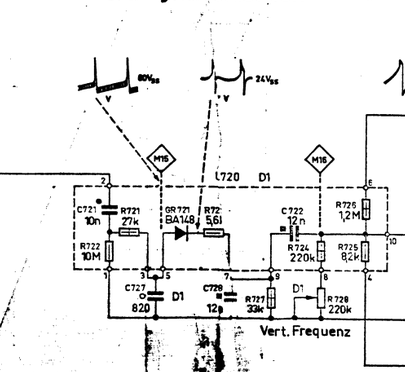
Rö 640 PL 504



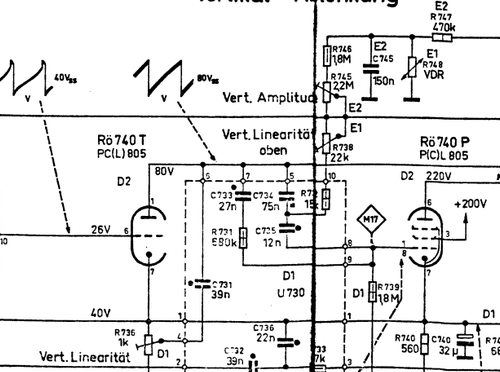
Synchron.- Trennstufe



Vert. Synchronisation



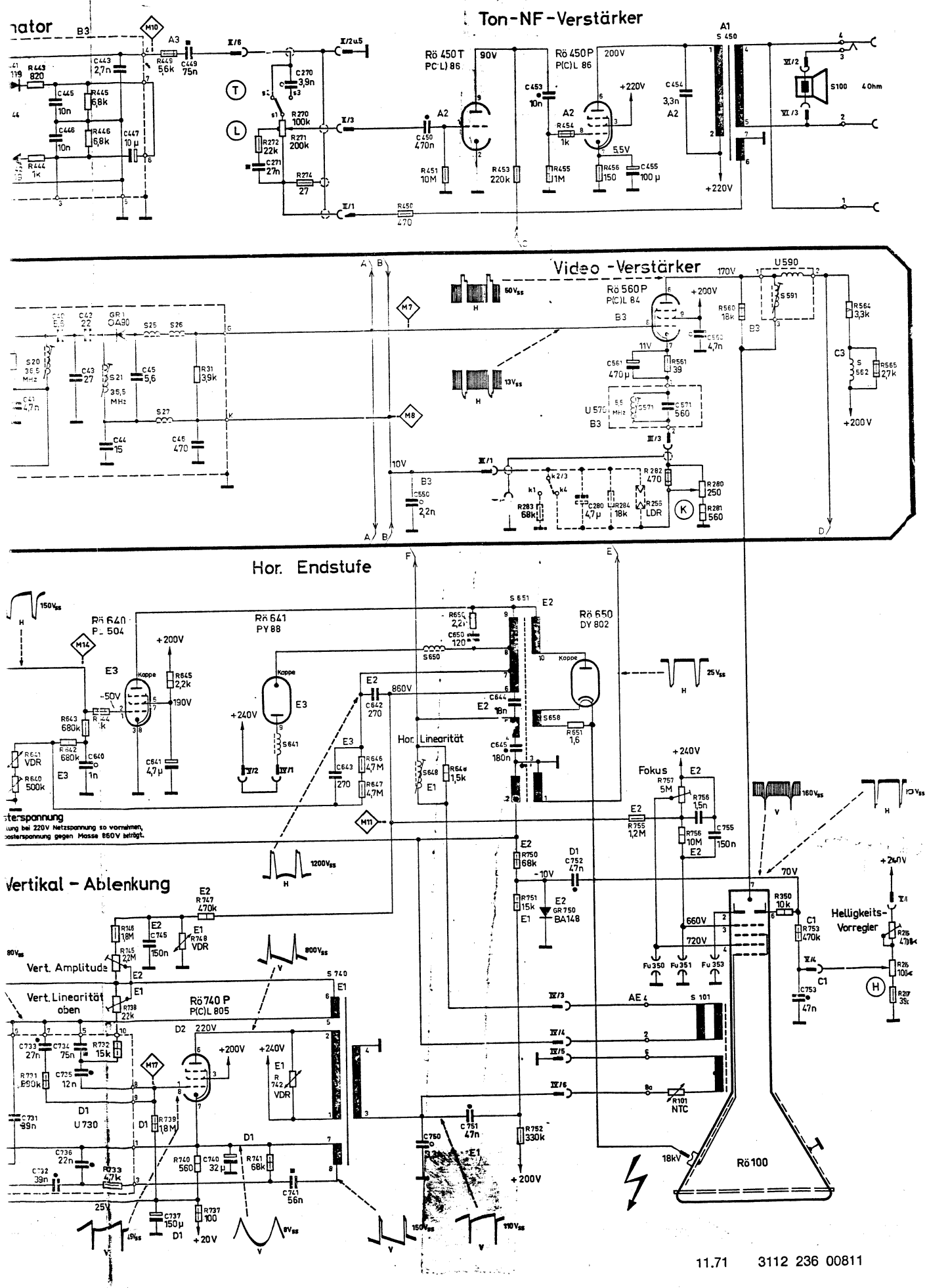
Vertikal - Ablenkung

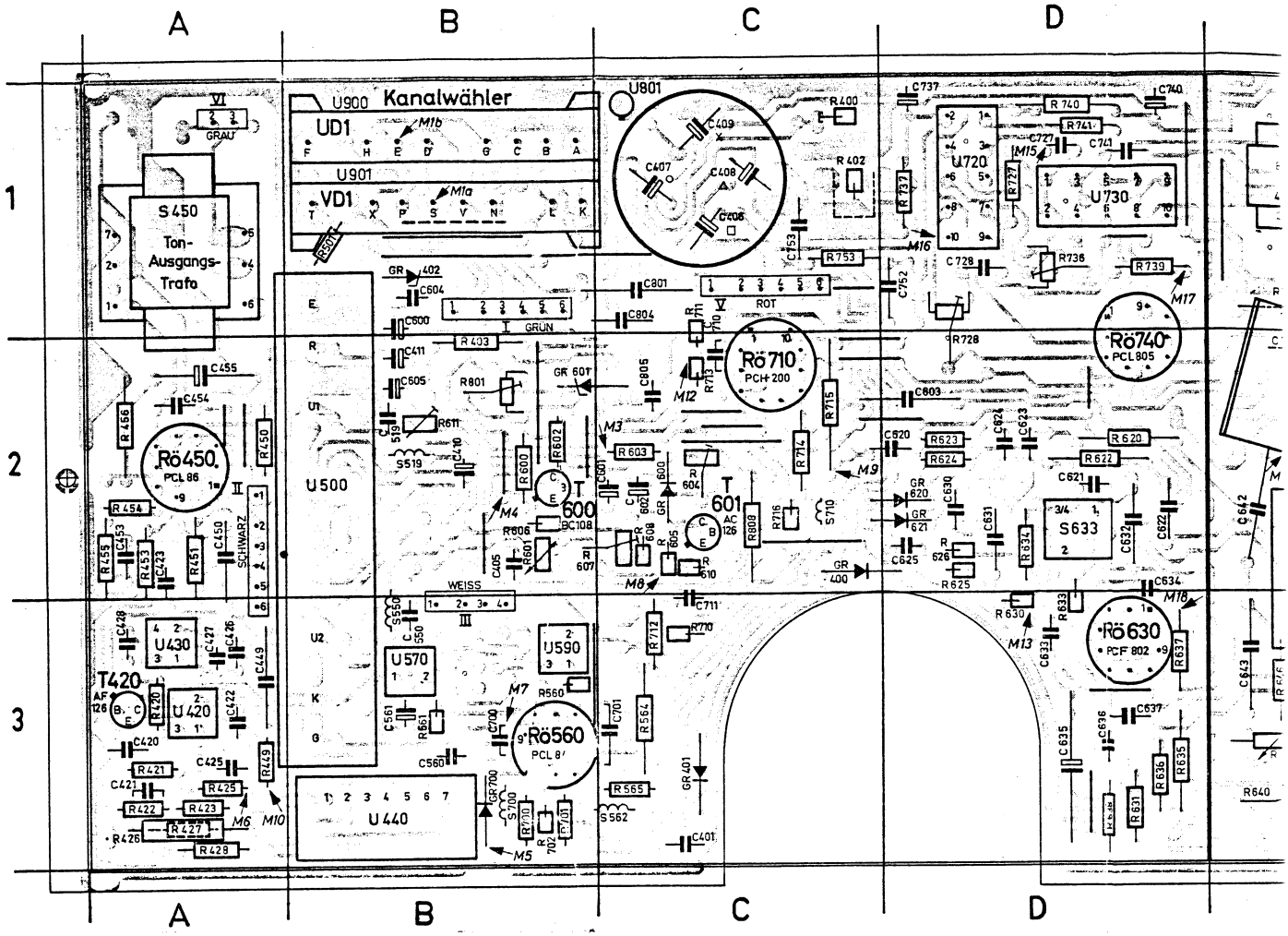


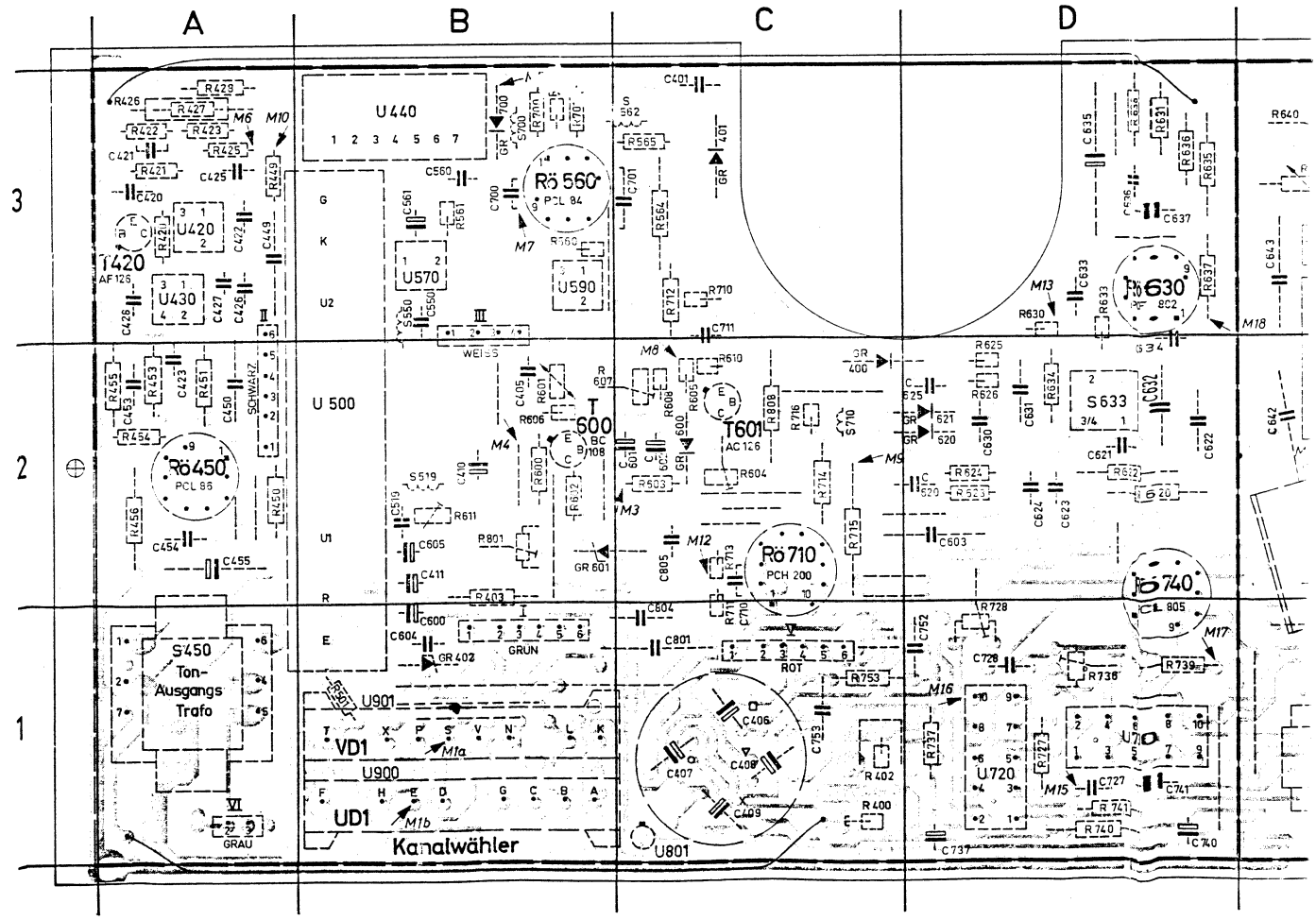
DEUTSCHE PHILIPS G.M.B.H. HAMBURG 1
SERVICE-ZENTRALE

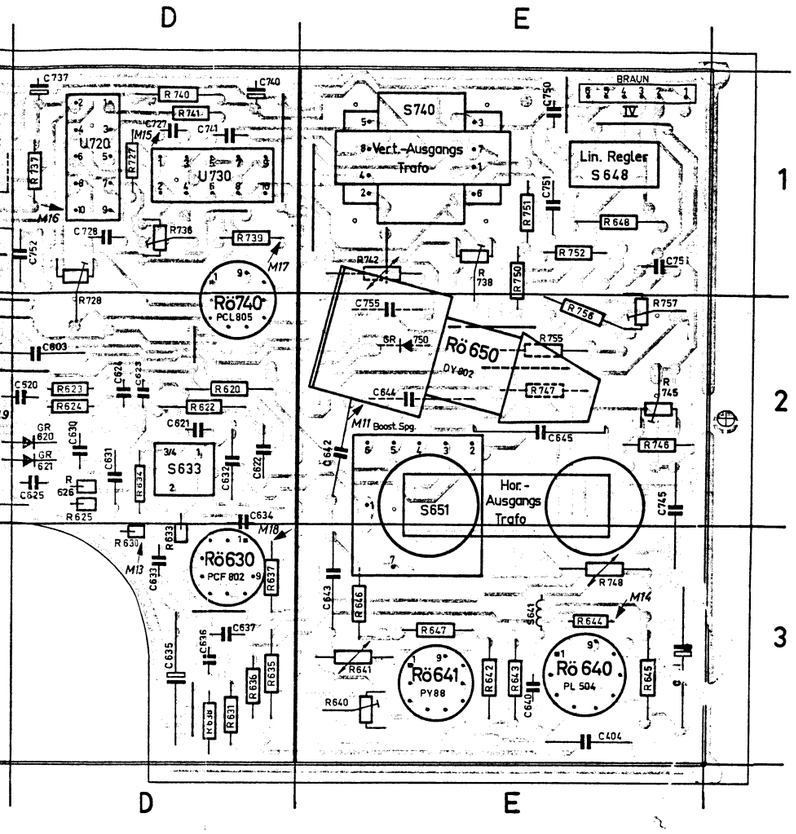
Nachdruck nicht gestattet! Änderungen vorbehalten.

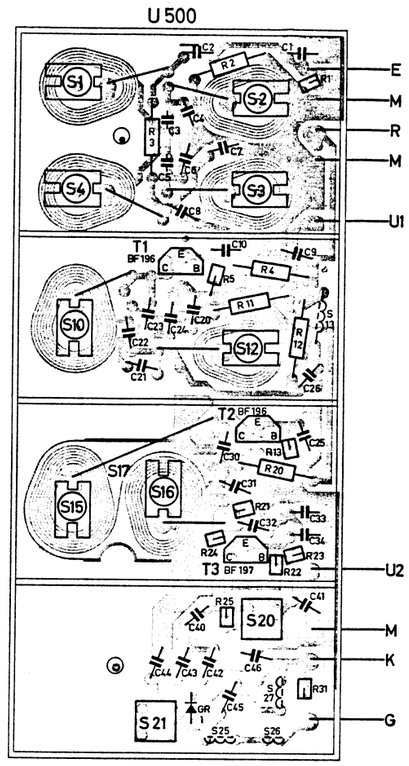
Fernseh-Empfänger Chassis D6N

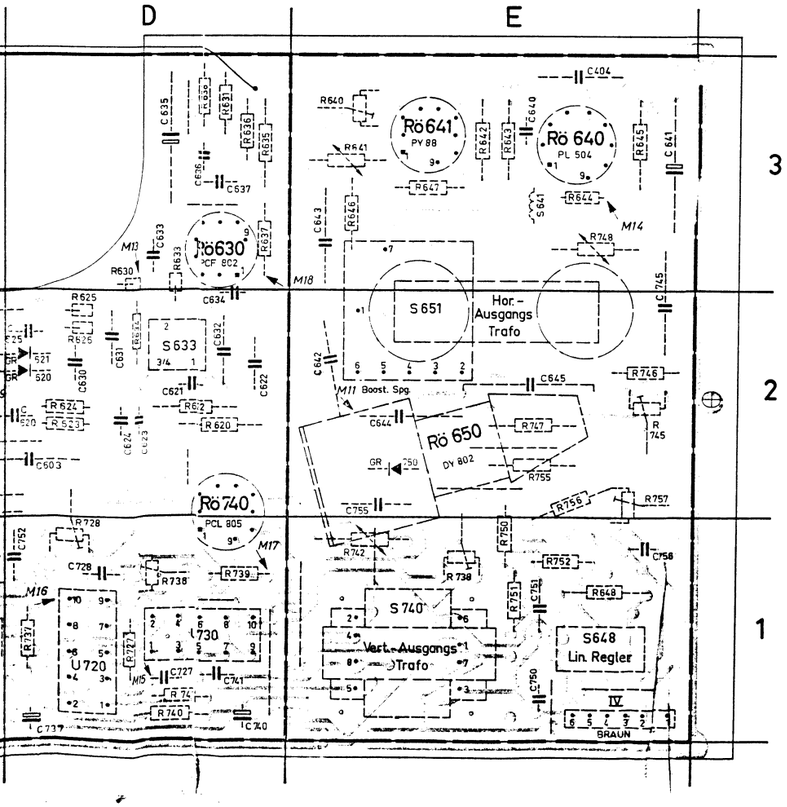


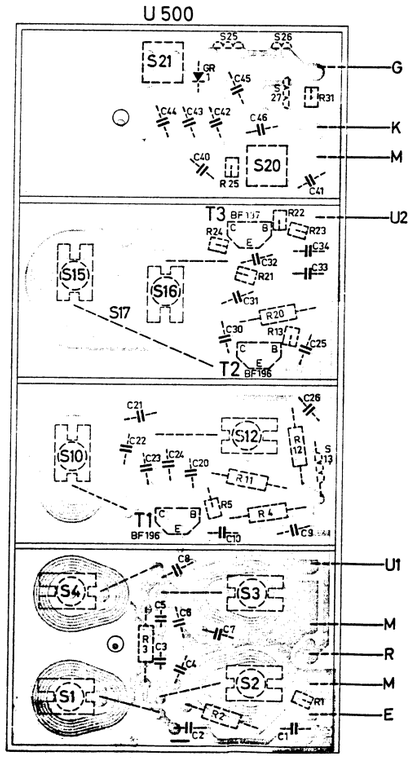

A
B
C
D
1
2
3
U900 Kanalwähler
UD1
U901
VD1
U801
S450
Ton-
Ausgangs-
Trafo
U500
U440
U420
U430
U570
U590
U720
U730
S633
Rö450
PCL 86
Rö560
PCL 84
Rö710
PCH 200
Rö740
PCL 805
Rö630
PCF 802
T420
T600
BC108
T601
AC 126
GRAU
GRÜN
ROT
WEISS
SCHWARZ


A
B
C
D
1
2
3
U440
U420
U430
U570
U590
U500
U720
U730
S633
Rö450
PCL 86
Rö560
PCL 84
Rö710
PCH 200
Rö740
PCL 805
Rö630
PCF 802
T420
T600
BC108
T601
AC 126
S450
Ton-
Ausgangs
Trafo
GRAU
GRÜN
ROT
WEISS
SCHWARZ
U900
UD1
VD1
U901
U801
Kanalwähler









Service-Einstellungen

BETRIEBSSPANNUNG - BOOSTER

Helligkeits- und Kontrastregler auf Minimum Boosterspannung an M 11 gegen +240 V (R303) mit Regler R640 auf 650 V einstellen.

HORIZONTALFREQUENZ

Meßpkt. M 13 an Masse legen. Das nun durchlaufende Bild mit Spulenkern S633 zum Stillstand bringen.

VERTIKAL-LINEARITÄT oben

Mit R738 Linearität am oberen Bildrand einstellen.

VERTIKAL-LINEARITAT

Mit R736 Linearität in Bildmitte einstellen.

VERTIKAL-AMPLITUDE

Mit R745 Vertikal-Amplitude einstellen.

HELLIGKEITS-VORREGLER

Helligkeitsregler auf Max., Kontrastregler in Mittelstellung. R286 so einstellen, daß die Hochspannung nicht überlastet wird. Diese Überlastung macht sich in einer leichten Vergrößerung des Bildes unter gleichzeitiger Defokussierung des Elektronenstrahles bemerkbar.

REGELSPANNUNG

Sendersignal wählen, welches rauschfreies Bild ergibt. Kontrastregler auf Minimum. Mit R607 so einstellen, daß Bild soeben noch nicht verschwindet. Das entspricht einem Videosignal von 15 - 20 V_{ss} an der Katode Bildröhre.

VERZÖGERTE REGELSPANNUNG

Sendersignal wie vorher, Regler R604 auf Linksanschlag. Durch fehlende Tuner-Regelspannung wird das Gerät übersteuert (Synchronisation, Brumm). Langsam Regler nach rechts drehen, bis Übersteuerung soeben aufhört.

TON-ZF-FALLE

Sendersignal wie vorher. Falls 5,5 MHz-Moiree-Störungen auftreten, sind diese durch Nachregeln von S570 zum Verschwinden zu bringen.

ABSTIMMUNG

In Tuner-Endstellung (K60) beträgt die Spannung am Schleifer von R801 28 V. Nach Tunerwechsel kann es notwendig sein, diesen Wert mit R801 neu einzustellen.

EINSTELLUNG DER MAX. ZF-VERSTÄRKUNG

Gerät ohne Signal anschließen. Schleifer von R604 auf Masse drehen. Oszillograf an 8RÖ560. R611 auf Höchstrauschpegel einstellen. Die Spannung an C605 soll dann ca. 2,8 V betragen.

Abgleich-Anleitung

TON-ZWISCHENFREQUENZ

Kontrastregler auf Minimum. Röhrenvoltmeter (Bereich -3V) an Meßpunkt M19, HF-Signal (unmoduliert) über 4,7 kΩ an M7.

Abgleichen: S441 max.
S42o max.
S430 max.

Röhrenvoltmeter an Meßpunkt M 10. S443 auf Spannungsnull abgleichen.

Diskriminatorkurve kontrollieren:

Oszillograf über 200 kΩ an M10. HF-Signal 5,5 MHz an M7. Mit S443 Diskriminatorkurve evtl. korrigieren.

BILD-ZWISCHENFREQUENZ

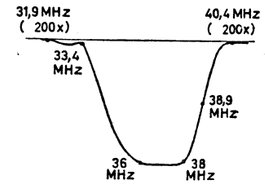
Kanalwähler auf Band III, Kontrastregler auf Maximum, Batterie +4 V an M3, Röhrenvoltmeter (3 V-Bereich) zwischen M7 und M8. HF-Signal (unmoduliert) an Meßpunkt M1a bzw. M1b

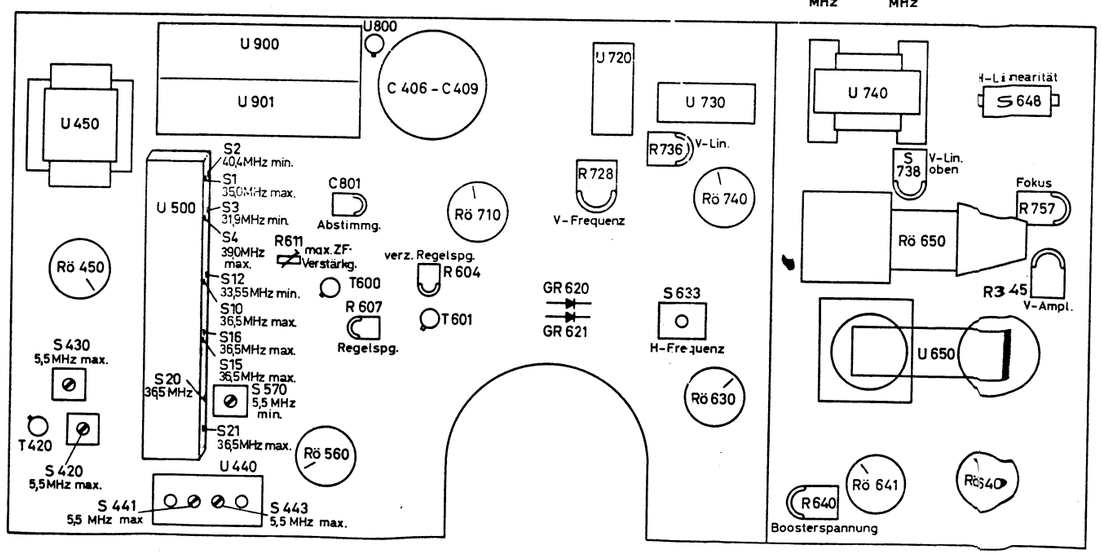
Frequenz	abgleichen	
36,5 MHz	S21	max.
36,5 MHz	S20	max.
36,5 MHz	S15	max.
36,5 MHz	S16	max.
39 MHz	S4	max.
35 MHz	S1	max.
33,55 MHz	S12	min.
36,75 MHz	S82 im VHF	max.
36,75 MHz	S21 im UHF	max.
40,4 MHz	S2	min.
31,9 MHz	S3	min.

Durchlaßkurve kontrollieren:

Batterie +4V an M3. Oszillograf über 200 kΩ an M6 (KRÖ560P). HF-Signal an M1a bzw. M1b Kanalwähler. Alle Kreise nun so abgleichen, daß Soll-Kurve erreicht wird.

Form der erforderlichen Gesamtdurchlaßkurve siehe Abbildung unten.



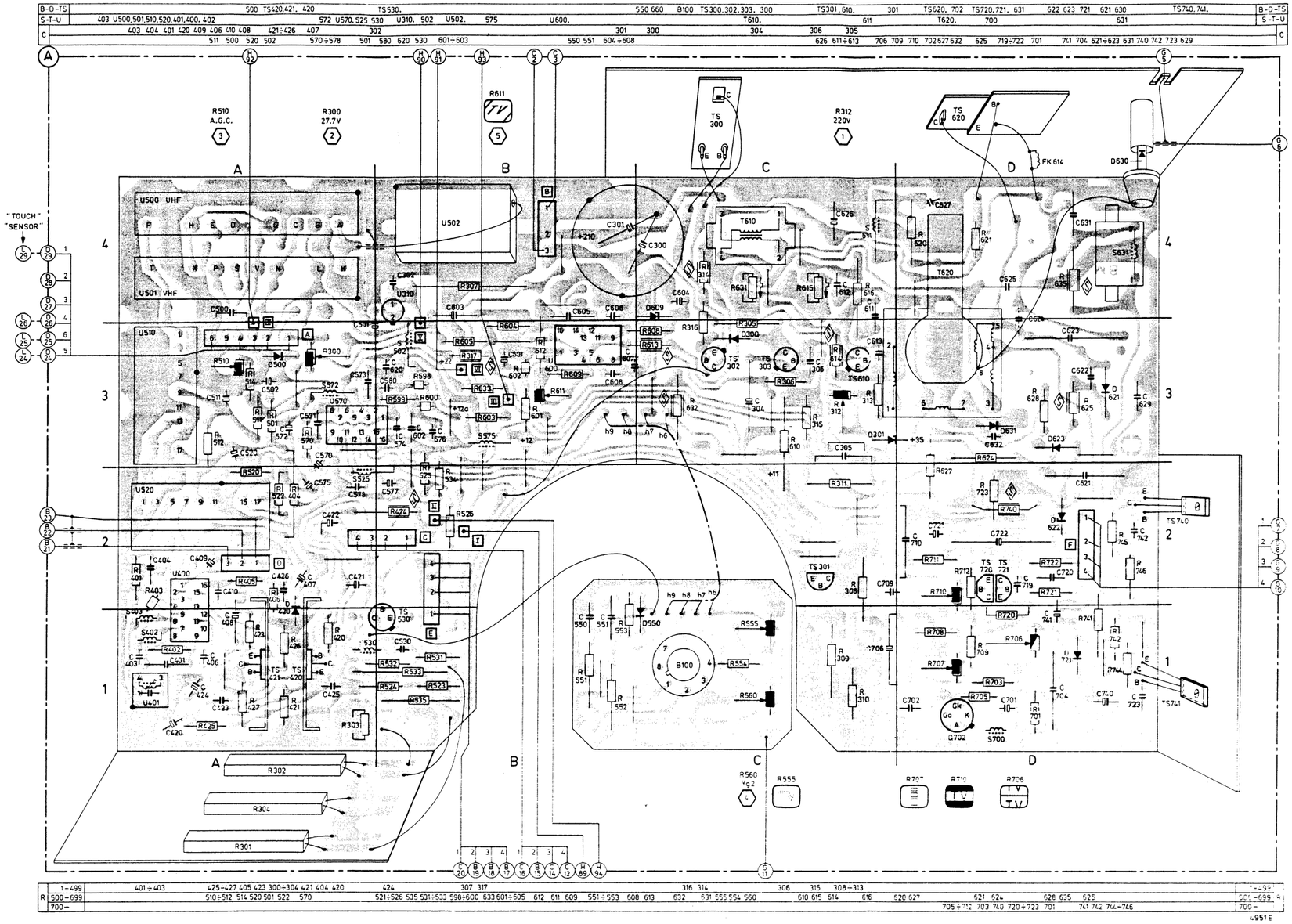


B-D-TS	001	032	033	250	TS302,303	300	TS300, 301	500	609	TS301.	702	TS610,720.	S530,721, 550 220	722	TS620,740,741, 621	630 TS420,421, 622 631 420	B100.	B-D-TS
S-T-U	U502.	U503	U504, U506, U501, U507.	U510.	U505.			575 572 U570.	U520.	U600.	403 700 402	U401. 525	U400	530 T610. 611	614	T620.	U100. 631	101	S-T-U
101-499	102 001 250	018 254÷257 013	300	304 306	305	301				407 404	403	401	406	20^÷205 200 408	220	409	426 410	420÷425 101	101-499
C 500-699	501	500		502	604	511	572 574 520 575 626 570 578 571	577	580 573 576 602	620 603	601	605	607	606 608	613 530 611	612 551	627	550	621 622 625 623	632 629 631	500-699 C
700-											702	706	704 709	710 701	740 719	741	720 742	723	721	722	700-

R	001-599	058	250 025 028 029	301÷306	040 311÷316	063 308÷310	317 510÷514	570	599	598	520 404 522 401 403	402	523÷526 210	535	200÷204 531÷533 553 552 220 221 405, 551 560 423	555 406 420 421 554 424÷427 001 101	001-599
	600-699				501	610				600 633 603 605	601 604 602	609 611 612	608	613 614	615 616	620 621	534 624 631 625	632	628 627 635	600-699
	700-											703 705 706	707÷711	712	701	720	740 741 721 742 743 744	745 746	722÷725	700-

SUBJECT TO MODIFICATIONS. WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN. SAUF MODIFICATIONS. ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN.

4822 727 3010.1 4950 E (42)
KR04
WD04


B-D-TS 500 TS420,421, 420 TS530. 550 660 B100 TS300,302,303, 300 TS301,610, 301 TS620, 702 TS720,721, 631 622 623 721 621 630 TS740,741. B-D-TS
S-T-U 403 U500,501,510,520,401,400, 402 572 U570,525 530 U310, 502 U502, 575 U600. T610. 611 T620. 700 631 S-T-U
C 403 404 401 420 409 406 410 408 421÷426 407 302 301 300 304 306 305 C
511 500 520 502 570÷578 501 580 620 530 601÷603 550 551 604÷608 626 611÷613 706 709 710 702 627 632 625 719÷722 701 741 704 621÷623 631 740 742 723 629
R510 A.G.C.
R300 27.7V
R611
R312 220V
TS 300
TS 620
FK 614
D630
"TOUCH" "SENSOR"
U500 UHF
U501 VHF
U502
U510
U520
U570
U400
U401
T610
T620
C627
C626
C631
S631
C300
C301
C302
C303
C304
C305
C306
C307
C308
C309
C310
C311
C312
C313
C314
C315
C316
C317
C318
C319
C320
C321
C322
C323
C324
C325
C326
C327
C328
C329
C330
C331
C332
C333
C334
C335
C336
C337
C338
C339
C340
C341
C342
C343
C344
C345
C346
C347
C348
C349
C350
C351
C352
C353
C354
C355
C356
C357
C358
C359
C360
C361
C362
C363
C364
C365
C366
C367
C368
C369
C370
C371
C372
C373
C374
C375
C376
C377
C378
C379
C380
C381
C382
C383
C384
C385
C386
C387
C388
C389
C390
C391
C392
C393
C394
C395
C396
C397
C398
C399
C400
C401
C402
C403
C404
C405
C406
C407
C408
C409
C410
C411
C412
C413
C414
C415
C416
C417
C418
C419
C420
C421
C422
C423
C424
C425
C426
C427
C428
C429
C430
C431
C432
C433
C434
C435
C436
C437
C438
C439
C440
C441
C442
C443
C444
C445
C446
C447
C448
C449
C450
C451
C452
C453
C454
C455
C456
C457
C458
C459
C460
C461
C462
C463
C464
C465
C466
C467
C468
C469
C470
C471
C472
C473
C474
C475
C476
C477
C478
C479
C480
C481
C482
C483
C484
C485
C486
C487
C488
C489
C490
C491
C492
C493
C494
C495
C496
C497
C498
C499
C500
C501
C502
C503
C504
C505
C506
C507
C508
C509
C510
C511
C512
C513
C514
C515
C516
C517
C518
C519
C520
C521
C522
C523
C524
C525
C526
C527
C528
C529
C530
C531
C532
C533
C534
C535
C536
C537
C538
C539
C540
C541
C542
C543
C544
C545
C546
C547
C548
C549
C550
C551
C552
C553
C554
C555
C556
C557
C558
C559
C560
C561
C562
C563
C564
C565
C566
C567
C568
C569
C570
C571
C572
C573
C574
C575
C576
C577
C578
C579
C580
C581
C582
C583
C584
C585
C586
C587
C588
C589
C590
C591
C592
C593
C594
C595
C596
C597
C598
C599
C600
C601
C602
C603
C604
C605
C606
C607
C608
C609
C610
C611
C612
C613
C614
C615
C616
C617
C618
C619
C620
C621
C622
C623
C624
C625
C626
C627
C628
C629
C630
C631
C632
C633
C634
C635
C636
C637
C638
C639
C640
C641
C642
C643
C644
C645
C646
C647
C648
C649
C650
C651
C652
C653
C654
C655
C656
C657
C658
C659
C660
C661
C662
C663
C664
C665
C666
C667
C668
C669
C670
C671
C672
C673
C674
C675
C676
C677
C678
C679
C680
C681
C682
C683
C684
C685
C686
C687
C688
C689
C690
C691
C692
C693
C694
C695
C696
C697
C698
C699
C700
C701
C702
C703
C704
C705
C706
C707
C708
C709
C710
C711
C712
C713
C714
C715
C716
C717
C718
C719
C720
C721
C722
C723
C724
C725
C726
C727
C728
C729
C730
C731
C732
C733
C734
C735
C736
C737
C738
C739
C740
C741
C742
C743
C744
C745
C746
R300
R301
R302
R303
R304
R305
R306
R307
R308
R309
R310
R311
R312
R313
R314
R315
R316
R317
R318
R319
R320
R321
R322
R323
R324
R325
R326
R327
R328
R329
R330
R331
R332
R333
R334
R335
R336
R337
R338
R339